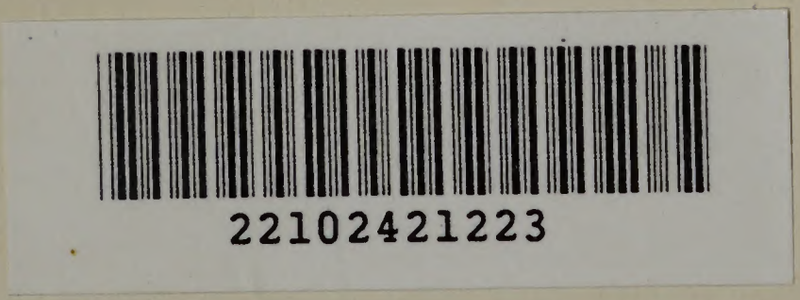
PHYSIOLOGICAL

LABORATORY.


22102421223

B. 6. 36
B. 6. 88
B. 6. 43

JAHRESBERICHT

ÜBER DIE FORTSCHRITTE

DER

ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE

IN VERBINDUNG MIT

Dr. BAESSLER in Regenwalde, Prof. BERTÉ in Catania, Prof. BIZZOZERO in Turin, Dr. CHR. BOHR in Kopenhagen, Prof. E. DRECHSEL in Leipzig, Prof. FÜRST in Lund, Prof. HOYER in Warschau, Dr. KEIBEL in Freiburg, Prof. F. KLUG in Klausenburg, Prof. LUKJANOW in Warschau, Dr. MEHNERT in Strassburg, Prof. NAWROCKI in Warschau, Prof. W. ROUX in Innsbruck, Prof. EMIL SCHMIDT in Leipzig, Dr. WILH. SCHÖN in Leipzig, Prof. B. SOLGER in Greifswald, Dr. WENCKEBACH in Amsterdam, Prof. ZACHARIAS in Strassburg, Dr. R. ZANDER in Königsberg

HERAUSGEGEBEN

VON

Dr. L. HERMANN, UND Dr. G. SCHWALBE,

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT KÖNIGSBERG PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT STRASSBURG.

ACHTZEHNTER BAND.

LITERATUR 1889.

ZWEITE ABTHEILUNG: **PHYSIOLOGIE.**

LEIPZIG,

VERLAG VON F. C. W. VOGEL.

1890.

WELLCOME INSTITUTE
LIBRARY
Coll. welMOmec
Call No. Ser QS1 1003

Inhaltsverzeichniss.

Zweite Abtheilung.

Physiologie.

Seite

Hand- und Lehrbücher. Allgemeines. Monographien 3

Erster Theil.

Physiologie der Bewegung, der Wärmebildung und der Sinne.

Referent Prof. Dr. L. Herrmann:

I. Bewegung.

1. Muskel. Nerv. Electrische Organe 6
2. Rückenmark. Gehirn 31
3. Herz. Gefässe 45
4. Athembewegungen 85
5. Bewegungen der Verdauungsorgane, Harnorgane u. s. w. 96
6. Statik. Locomotion. Stimme. Sprache 101

II. Wärmebildung. Wärmeöconomie 109

III. Physiologisch wichtige Gifte 114

IV. Sinnesorgane.

1. Tast-, Temperatur-, Geschmacks- und Geruchssinn 125
2. Gehörsinn 133

Referent Dr. W. Schön:

3. Gesichtssinn 136
   - I. Circulations-, Druck- und Ernährungsverhältnisse und deren Störung 136
   - II. Innerer Muskelapparat. Pupille und Accommodation 155
   - III. Aeusserer Muskelapparat 162
   - IV. Nervöser Sehapparat 169
   - V. Allgemeine Optik und Dioptrik 175
   - VI. Die Untersuchung des Auges 187
   - VII. Wirkung des Lichtes auf die Netzhaut. Optochemie 195
   - VIII. Optik und Dioptrik des Auges 200
   - IX. Empfindung und Wahrnehmung 207
   - X. Lichtsinn. Farbensinn. Farbenblindheit 217

Zweiter Theil.

Physiologie der Ernährung, der Athmung und der Ausscheidungen.

Referent Prof. Dr. E. Drechsel:

Seite

I. *Körperbestandtheile* 247
A. Chemie der einzelnen Substanzen 247
1. Anorganische Stoffe 247
2. Fettkörper 247
3. Kohlehydrate 248
4. Aromatische Körper 249
5. Indigo und andere Farbstoffe 250
6. Gallenstoffe 251
7. Basen, Alkaloïde 251
8. Eiweisskörper 251
9. Harnstoff, Harnsäure und verwandte Körper 253
10. Analytische Reactionen und Methoden 253
B. Zusammensetzung der Organe und Flüssigkeiten 329
1. Allgemeines 329
2. Verdauungskanal 330
3. Nieren. Harn. Sperma. Schweiss 330
4. Fäces 332
5. Blut. Lymphe 332
6. Leber, Galle 334
7. Muskeln (vacat) 334
8. Gehirn, Nerven (vacat) 334
9. Milch 334
10. Knochen. Knorpel 334
11. Niedere Thiere 334

II. *Ernährungsvorgänge* 368
A. Athmung 368
B. Absonderung 378
C. Verdauung. Resorption 385
1. Allgemeines 385
2. Speichel 386
3. Magen 386
4. Pankreas. Darmkanal 387
5. Niedere Thiere (vacat) 387
D. Allgemeiner Haushalt 401
1. Allgemeines 401
2. Thermisches 403
3. Ernährung im Allgemeinen und Stickstoffausscheidung 403
4. Bildung und Ausscheidung von Harnstoff und Harnsäure . . . 406
5. Bildung und Ausscheidung sonstiger Substanzen 406
6. Verhalten differenter Substanzen im Organismus 408

Anhang. Mikroorganismen. Gährung. Fäulniss 465
1. Allgemeines 465
2. Hefegährung 467
3. Anderweitige Gährungs- und Fäulnissprocesse 467

Register 492

Physiologie.

Bericht über die Fortschritte der Physiologie im Jahre 1889.

Hand- und Lehrbücher. Allgemeines. Monographien.

1) *Belzung, E.,* Anatomie et physiologie animales. Av. 522 grav. 8. Paris, Alcan. Fr. 6.
2) *Fredericq et Nuel,* Éléments de physiologie humaine. 2. éd. 8. Avec 133 fig. Paris, Masson. Fr. 12.
3) *Flint, A.,* A text-book of human physiology. 4. ed. 8. London, Lewis. sh. 25.
4) *Hermann, L.,* Handbuch der Physiologie, herausgegeben in Verbindung mit Aubert, Drechsel u. A. Bd. II. 1. Ins Russische übersetzt von A. v. Gendre. St. Petersburg, Treu. 1889.
5) *Lefèvre, J.,* Manuel de physique médicale. Av. 453 fig. 16. Paris, Asselin et H. Fr. 6.
6) *Bunge, G.,* Lehrbuch der physiologischen u. pathologischen Chemie. 2. Auflage. gr. 8. Leipzig, F. C. W. Vogel. M. 8.
7) *Drechsel, E.,* Anleitung zur Darstellung physiologisch-chemischer Präparate. gr. 8. Wiesbaden, Bergmann. M. 1. 60.
8) *Duval et Dassy,* Leçons sur la physiologie du système nerveux (sensibilité). Avec 30 fig. 8. Paris, Doin. Fr. 3.
9) *Richard, D.,* Histoire de la génération chez l'homme et chez la femme. 2. éd. 8. Av. 8 pls. Paris, Baillière et f. Fr. 10.

---

10) *Pflüger, E. F. W.,* Die allgemeinen Lebenserscheinungen. Rectoratsrede. 8. 34 Stn. Bonn, Strauss. 1889.
10 a) *Wundt, W.,* Biologische Probleme. Wundt's philos. Studien. V. 327—380.
11) *Gonzer, J.,* Le problème de la vie. 18. Paris, Doin. Fr. 3.
12) *Raphael, L.,* Essai sur le vitalisme et sur le mécanisme de la vie. 8. Paris, Baillière et f. Fr. 3½.
13) *Bouchut, E.,* La vie et ses attributs dans leurs rapports avec la philosophie et la médecine. 16. Paris, Baillière et f. Fr. 3½.
14) *Newsholme, A.,* The elements of vital statistics. 8. London, Swan Sonnenschein. sh. 7½.
15) *Preyer, W.,* Biologische Zeitfragen. Schulreform — Lebensforschung — Darwin — Hypnotismus. 2. Aufl. gr. 8. Berlin, Ver. f. d. Lit. M. 6.
16) *Helmholtz, H.,* Ueber die Erhaltung der Kraft. (1847.) Neuer Abdruck. Ostwald's Classiker der Naturwissenschaften. Nr. 1. Leipzig, Engelmann. 1889.
17) *v. Mayer, R.,* Ueber die Erhaltung der Energie. Briefe an Griesinger etc. aus den Jahren 1842—1845. 8. Berlin, Paetel. M. 2. 50.

18) *Bonardi, E., et G. G. Gerosa,* Nouvelles recherches par rapport à l'influence de certaines conditions physiques sur la vie des microorganismes. Arch. ital. d. biologie XII. 89—93. (Nur im Auszug wiedergegebene und daher nicht genügend übersehbare Untersuchungen über den Einfluss der Concentration, der Temperatur, Electricität etc. auf Bacterienentwicklung.)

19) *Neumann, E.,* Ueber den Entzündungsbegriff. Ziegler's Beiträge z. pathol. Anat. V. 347—364.

---

20) *Wagner, M.,* Die Entstehung der Arten durch räumliche Sonderung. gr. 8. Basel, Schwabe. M. 12.

21) *Wallace, A. R.,* Darwinism: an exposition of the theory of natural selection etc. With portr., map and illustr. 8. London, Macmillan. sh. 14.

22) *Haeckel, E.,* Natürliche Schöpfungsgeschichte. 8. Aufl. gr. 8. M. Portr., 20 Tafeln etc. Berlin, Reimer. M. 10.

23) *Alsberg, M.,* Anthropologie m. Berücksicht. der Urgeschichte d. Menschen. Mit Farbendr.-Taf., Karten u. Holzschn. 9—12. (Schluss-) Lfg. gr. 8. Stuttgart, Weisert. cplt. M. 6.

24) *Fredericq, L.,* La lutte pour l'existence chez les animaux marins. Av. 50 fig. 16. Paris, Baillière et fils. Fr. 3½.

25) *Arnold, Jul.,* Ueber den Kampf des menschlichen Körpers mit den Bacterien. 2. Abdr. gr. 8. Heidelberg, C. Winter. M. 1. 20.

26) *Lang, A.,* Ueber den Einfluss der festsitzenden Lebensweise auf die Thiere etc. gr. 8. Jena, Fischer. M. 3.

27) *Loeb, J.,* Der Heliotropismus der Thiere und seine Uebereinstimmung mit dem Heliotropismus der Pflanzen. 8. 118 Stn. Würzburg, Hertz. 1890. (S. unter Gesichtssinn.)

28) *Gadeau de Kerville,* Les végétaux et les animaux lumineux. 16. Avec 50 fig. Paris, Baillière et f. Fr. 3½.

29) *Dubois, R.,* Sur le mécanisme des fonctions photodermatique et photogénique, dans le siphon du Pholas dactylus. Comptes rendus. CIX. 233—235.

30) *Derselbe,* Sur l'action des agents modificateurs de la contraction photodermatique chez le Pholas dactylus. Comptes rendus. CIX. 320—322.

31) *Jourdan, E.,* Les sens chez les animaux inférieurs. 16. Av. fig. Paris, Baillière et f. Fr. 3½.

---

32) *Mosso, A.,* Die Furcht. Uebers. von Finger. gr. 8. Mit 7 Holzschn. u. 2 Taf. Leipzig, Hirzel. M. 5.

33) *Mantegazza, P.,* Physiognomik u. Mimik. 2 Halbbde. Mit 100 Orig.-Zeichngn. Leipzig, Elischer Nachf. M. 10.

34) *Derselbe,* Die Hygiene der Lebensalter. 8. Königsberg, Matz. M. 1.

35) *Derselbe,* Die Physiologie der Liebe. A. d. Ital. v. Engel. 3. Aufl. 2. Abdr. 8. Jena, Costenoble. M. 1. 80.

36) *Derselbe,* Die Hygiene der Liebe. 2. Aufl. 8. Jena, Costenoble. M. 4.

37) *Derselbe,* Die Kunst, ein hohes Alter zu erreichen. Aut. Uebers. 8. Styrum, Spaarmann. M. 1.

38) *Derselbe,* Die Kunst, nicht krank zu werden. 8. Leipzig, Steffens. M. 1. 50.

39) *Derselbe,* Die Hygiene der Klimate. 8. Leipzig, Steffens. M. 1.

40) *Derselbe,* Die Hygiene der Nerven. 8. Leipzig, Steffens. M. 1.

41) *Derselbe,* Physiologie des Genusses. 2. Aufl. gr. 8. Styrum, Spaarmann. M. 5.

42) *v. Gelsen, C.,* Die Hygiene der Flitterwochen. 3. Aufl. gr. 8. Berlin, Fried & Co. M. 2.

43) *André, G.,* L'hygiène des vieillards. 18. Paris, Doin. Fr. 1½.

44) *Monin,* L'hygiène du travail. 18. Paris, Hetzel & Co. Fr. 4.
45) *Reclam, C.,* Das Buch der vernünftigen Lebensweise. 3. Aufl. gr. 8. Ebd. M. 5.
46) *Dalton,* Physiologie et hygiène des écoles, des collèges et des familles. 16. Av. 68 fig. Paris, Baillière et f. Fr. 4.
47) *Lagrange,* Physiologie des exercices du corps. 2. éd. 8. Paris, Alcan. Fr. 6.
48) *Riant, A.,* Le surmenage intellectuel et les exercices physiques. 16. Paris, Baillière et f. Fr. 3½.
49) *Monin, E.,* La santé par l'exercice et les agents physiques. 18. Paris, Doin. Fr. 2.
50) *Ravenez, E.,* La vie du soldat au point de vue de l'hygiène. Av. 55 fig. Paris, Baillière et fils. Fr. 3½.

---

51) *Hensen,* Physiologisches Practicum. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. 162 bis 165. (Angabe der Versuche in einem Practicum, wie es wohl viele Fachgenossen, Ref. z. B. seit 22 Jahren, abhalten.)
52) *Aubert,* Physiologisches Practicum. Arch. f. d. ges. Physiol. XLV. 195—199.

---

53) Der erste internationale Physiologencongress in Basel. 10.—12. Sept. 1889. Abriss v. J. Gad. Centralbl. f. Physiol. III. 305—324.
54) Premier congrès international de physiologie tenu à Bâle 10.—12. sept. 1889. Notes par Gley, Langlois, Loye et Baudouin. Progrès méd. 1889. 36 Stn. Sep.-Abdr.
55) *Axenfeld, D.,* Résumé des travaux physiologiques. Arch. ital. d. biologie. XII. 1—33. (Schon in früheren Jahrgängen referirt.)
56) *Salvioli, Gaetano,* Necrolog. Arch. ital. d. biologie. XI. 205—211.
57) *F. C. Donders,* Necrolog von Engelmann. 8. 6 Stn. Sep.-Abdruck.
58) L'oeuvre de C. J. Davaine. 8. 864 Stn. 7 Tafeln. Paris, Baillière. 1889.
59) *G. Th. Fechner,* Zur Erinnerung an, von W. Wundt. Wundt's philos. Studien. IV. 471—478. 640. 1888. (Verspätet.)

Erster Theil.

Physiologie der Bewegung, der Wärmebildung und der Sinne.

I. Bewegung.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

1.

Muskel. Nerv. Electrische Organe.

Allgemeines.

1) *Bokorny, Th.,* Zur Characteristik des lebenden Pflanzenprotoplasmas. Arch. f. d. ges. Physiol. XLV. 199—219.

2) *Clark, J.,* Protoplasmic movements and their relation to oxygen pressure. Proceed. Roy. Soc. XLVI. 370—372.

3) *Ballowitz, E.,* Fibrilläre Structur und Contractilität. Vortrag. Arch. f. d. ges. Physiol. XLVI. 433—465.

4) *Brunton, L.,* On transverse contraction in muscle. Proceed. physiol. soc. 1889. (Journ. of physiol. X.) p. IV.

5) *Coleman, W. M.,* Ueber die Muskelbewegung. Aus dem Englischen übersetzt von O. Pischel. 8. 31 Stn. Berlin, Weber. 1890.

6) *Müller, G. E.,* Die Theorie der Muskelcontraction. Vorläufige Mittheilung. Nachr. d. Ges. d. Wiss. zu Göttingen 1889. 132—179.

7) *Marey, E. J.,* Des lois de la morphogénie chez les animaux. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 88—100. (Schon nach kürzerer Mittheilung referirt Ber. 1887. S. 9.)

Erregbarkeit und Erregung, mit Ausschluss der electrischen. Fortpflanzung der Erregung.

8) *Chauveau, A.,* De l'énervation partielle des muscles. Modifications qu'elle apporte dans les caractères de la contraction totale. Corollaires relatifs au mode de distribution des nerfs musculaires et à l'étendue du champ d'activité des plaques motrices terminales. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 124—140.

9) *v. Regéczy, E. N.,* Ueber die durch die negative Schwankung des Muskelstromes in einem anderen Muskel direct ausgelöste secundäre Zuckung. (Physiol. Instit. Budapest.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLIV. 469—511. Taf. 7.

10) *Münzer, E.,* Ueber secundäre Erregung von Muskel zu Muskel. (Deutsch. physiol. Instit. Prag.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLVI. 245—259.

11) *v. Regéczy, E. N.*, Bemerkungen bezüglich der zuletzt von Herrn L. Hermann und Herrn E. Münzer veröffentlichten Abhandlungen. Arch. f. d. ges. Physiol. XLVI. 478—498.

12) *Kühne, W.*, Ueber secundäre Muskelerregung. Zeitschr. f. Biologie XXVI. 203—226.

13) *Gad, J.* (nach Versuchen von Piotrowski), Ueber Leitungsfähigkeit und Reizbarkeit der Nerven in ihren Beziehungen zur Längs- und Quererregbarkeit. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. 350—361.

Electrische Methodik. Electrische Eigenschaften (auch anderer Gebilde). Electrische Erregung.

14) *Gee, W. W. H.*, and *H. Holden*, Experiments on electrolysis. Part. II. Irreciprocal conduction. Philos. Magaz. (5) XXVI. 126—149.

15) *Fort, J. A.*, Du mode d'action de l'électrolyse linéaire par les courants faibles, et de sa température dans la destruction des tissus organiques. Comptes rendus CIX. 158—160.

16) *Tomlinson, C.*, Effects of lightning. Philos. Magaz. (5) XXVII. 208.

17) *du Bois, H. E. J. G.*, Eine einfache Modification der Poggendorff'schen Spiegelablesung. Ann. d. Physik. N. F. XXXVIII. 494—496.

18) *d'Arsonval, A.*, Nouveaux appareils destinés aux recherches d'électro-physiologie. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 423—438.

19) *Derselbe*, Recherches d'électro-physiologie. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 460—472.

20) *Nicolaides, R.*, Ueber den zeitlichen Verlauf des Muskelstromes. (Physiol. Instit. Athen.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. 73—76.

21) *Schönlein, K.*, Versuche über den zeitlichen Verlauf des Muskelstroms im Tetanus. (Physiol. Instit. Breslau.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLV. 134—195. Taf. 3, 4.

22) *du Bois-Reymond, E.*, Ueber secundär-electromotorische Erscheinungen an den electrischen Geweben. Sitzungsber. d. Preuss. Acad. 1889. 1131—1165.

23) *Stewart, G. N.*, On the stimulation effects in a polarised nerve during and after the flow of the polarising current. Journ. of physiol. X. 458—531.

24) *Faravelli, E., e G. Fasola*, La forza elettromotrice nervosa applicata allo studio del chiasma dei nervi ottici. (Physiol. Instit. Pavia.) Ann. di ottalmol. 1889. 23 Stn. Sep.-Abdr.

25) *Dieselben*, La force électromotrice des nerfs appliquée à l'étude du chiasma des nerfs optiques. (Physiol. Instit. Pavia.) Arch. ital. d. biologie. XII. 224 bis 228 (s. unter Gesichtssinn).

26) *Tarchanoff, J.*, Ueber die galvanischen Erscheinungen in der Haut des Menschen bei Reizungen der Sinnesorgane und bei verschiedenen Formen der psychischen Thätigkeit. Vorl. Mitth. Arch. f. d. ges. Physiol. XLVI. 56—63.

27) *Burdon Sanderson, J.*, On the electromotice properties of the leaf of Dionaea in the excited and unexcited states. Second paper. Philos. Transact. Roy. Soc. CLXXIX. B. 417—450. Taf. 69, 70. (Ueberschreitet die Grenzen dieses Berichtes.)

28) *du Bois-Reymond*, Bemerkungen über einige neuere Versuche an Torpedo. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. 316—344. (Abdruck der schon 1888. S. 17 berücksichtigten Abhandlung.)

29) *Ewart, J. C.*, The electrical organ of the skate. Philos. Transact. Roy. Soc. CLXXIX. B. 399—416, 539—552. Taf. 66—68, 79—80. (Anatomisch.)

30) *Burdon Sanderson, J.*, and *Fr. Gotch*, On the electrical organ of the skate. Part II. Journ. of physiol. X. 259—278. Taf. 22.

31) *v. Regéczy, E. N.,* Eine Bemerkung zu Bernstein's neuer Theorie. Arch. f. d. ges. Physiol. XLV. 620—622.

32) *Bernstein, J.,* Zur Theorie der electrischen Erregung. Antwort auf die Bemerkungen des Herrn v. Regéczy. Ebendaselbst XLVI. 259—265.

33) *Danilewsky, B.,* Ueber die Reizung des Nerven mittels der kymorheonomischen Inductionsströme. Centralbl. f. Physiol. III. 198—203. (Wird nach ausführlicher Mittheilung referirt werden.)

34) *Elsas, A.,* Ueber einen selbstthätigen Stromunterbrecher. Ann. d. Physik. N. F. XXXVII. 675—680. Taf. 6.

35) *Gregory, W. G.,* On a method of driving tuning-forks electrically. Philos. Magaz. (5) XXVIII. 490—492. (Verbesserung der electrischen Stimmgabel, indem dieselbe die Impulse im Momente des Durchgangs durch die Gleichgewichtslage, ferner, durch Anwendung von Inductionsströmen, zweimal in jeder Periode erhält.)

36) *v. Regéczy, E. N.,* Experimentelle Beiträge zur Frage des Porret'schen Muskelphänomens. Arch. f. d. ges. Physiol. XLV. 219—284.

37) *Hermann, L.,* Kleinere Beiträge zur Kenntniss der polaren Erregung und des galvanischen Wogens am Muskel. Arch. f. d. ges. Physiol. XLV. 593—620.

38) *Derselbe,* Noch einmal das galvanische Wogen des Muskels. Arch. f. d. ges. Physiol. XLVII. 147—154.

39) *Gärtner, G.,* Ueber den electrischen Widerstand des menschlichen Körpers gegenüber Inductionsströmen. Med. Jahrb. d. Ges. d. Aerzte in Wien 1888. 509—529. (1889.)

40) *Mann, L.,* Ueber den Leitungswiderstand bei Untersuchungen der faradischen Erregbarkeit. (Psychiatr. Klinik Breslau.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLV. 311—336.

41) *Schwarz, O.,* Ueber die Wirkung des constanten Stroms auf das normale Auge. Arch. f. Psychiatr. u. Nervenkr. XXI. 588—617. (S. unter Gesichtssinn.)

42) *d'Arsonval,* Relations entre la forme de l'excitation électrique et la réaction névro-musculaire, au double point de vue de la physiologie et de la thérapeutique. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 246—252.

43) *Oehl, E.,* Nouvelles expériences sur l'excitation voltaique des nerfs. Arch. ital. d. biologie. XII. 117—133.

44) *Blix, M.,* Die Nervensection und die electrischen Reize. (Physiol. Instit. Upsala.) Skandin. Arch. f. Physiol. I. 184—209.

45) *Jofé, H.,* Recherches physiologiques sur l'action polaire des courants électriques. 8. 76 Stn. 1 Taf. Thèse inaug. Genève 1889. Auch Auszug von M. Schiff in Arch. d. scienc. phys. et nat. (3) XXII. 486—488.

46) *Verworn, M.,* Die polare Erregung der Protisten durch den galvanischen Strom. (Physiol. Instit. Jena.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLV. 1—37. Taf. 1, 2; XLVI. 267—303. Taf. 3—5.

47) *Biedermann, W.* (nach Versuchen mit M. Simchowitz), Zur Physiologie der glatten Muskeln. Arch. f. d. ges. Physiol. XLV. 369—388.

48) *Fürst, M.,* Zur Physiologie der glatten Muskeln. (Physiol. Instit. Jena.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLVI. 367—383.

49) *Biedermann, W.,* Zur Physiologie der glatten Muskeln. Arch. f. d. ges. Physiol. XLVI. 398—421.

Thermische, optische, acustische Erscheinungen.

50) *Fick, A.,* Myothermische Untersuchungen aus den physiologischen Laboratorien zu Zürich und Würzburg. 8. 293 Stn. 2 Taf. Wiesbaden, Kreidel. 1889. (Abdruck schon referirter Arbeiten.)

51) *Danilewsky, B.,* Weitere thermodynamische Untersuchungen der Muskeln. Arch. f. d. ges. Physiol. XLV. 344—369.

Mechanische Eigenschaften und Erscheinungen.

52) *Wiechert, E.,* Ueber elastische Nachwirkung. Dissert. 8. 64 Stn. Königsberg 1889.

53) *Tigerstedt, R.,* Ueber die Latenzdauer der Muskelzuckung. Verh. d. biol. Vereins in Stockholm. 1889. 94—99. (Vertheidigung gegen Einwendungen von Yeo, vgl. Ber. 1885. S. 22 und 1888. S. 24.)

54) *Cowl,* Ueber das mechanische Latenzstadium des Gesammtmuskels. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. 563—568. (Vertretung der Gad'schen Ansicht gegen Yeo, s. Ber. 1888. S. 24.)

55) *Yeo, G. F.,* On the normal duration and significance of the „latent period of excitation" in muscle-contraction. (An addendum and correction.) Journ. of physiol. X. 149—152.

56) *Ranvier, L.,* Des muscles de la vie animale à contraction brusque et à contraction lente, chez le lièvre. Comptes rendus CVII. 971—973.

57) *Rollett, A.,* Anatomische und physiologische Bemerkungen über die Muskeln der Fledermäuse. Sitzungsber. d. Wiener Acad. Math.-naturw. Cl. 3. Abth. XCVIII. 169—183. 4 Taf.

58) *Bonhöffer, K.,* Ueber einige physiologische Eigenschaften dünn- und dickfaseriger Muskeln bei Amphibien. Arch. f. d. ges. Physiol. XLVII. 125—146.

59) *Fick, A.,* Versuche über isometrische Muskelzuckungen. Arch. f. d. ges. Physiol. XLV. 297—304.

60) *Sogalla, Br.,* Beiträge zur mechanischen Analyse der Muskelzuckungscurven. (Physiol. Instit. Würzburg.) Dissert. 8. 24 Stn. 1 Taf. Würzburg 1889.

61) *Santesson, C. G.,* Beiträge zur Kenntniss der Einwirkung einiger Variablen auf die mechanische Leistung des Muskels. (Physiol. Labor. Stockholm.) Skandin. Arch. f. Physiol. I. 3—66.

62) *Féré, Ch.,* et *H. Lamy,* Note sur la contraction idio-musculaire chez les épileptiques. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 570—577.

63) *Rudolphson, G.,* Zur Kenntniss und klinischen Bedeutung der idiomusculären Wulstbildung (Schiff's idiomusculäre Contraction). Arch. f. Psychiatr. u. Nervenkr. XX. 473—494.

64) *Morgen, B.,* Ueber Reizbarkeit und Starre der glatten Muskeln. Dissert. 4. 33 Stn. 2 Taf. Halle 1888.

65) *Cooke, G. H.,* Action of various stimuli on non-striped muscle. (Physiol. Labor. Owen's Coll. Manchester.) Journ. of anat. and physiol. XXIV. 195—209.

Ermüdung. Absterben. Degeneration. Regeneration.

66) *Miss Brinck,* On the nutrition of excised skeletal muscle of the frog. Proceed. physiol. soc. 1889. (Journ. of physiol. X.) p. IX—X.

67) *Moriggia, A.,* L'hyperthermie, les fibres musculaires et les fibres nerveuses. Arch. ital. d. biologie. XI. 379—389.

68) *Werther, M.,* Ueber die Milchsäurebildung und den Glycogenverbrauch im quergestreiften Muskel bei der Thätigkeit und bei der Todtenstarre. (Physiol. Instit. Breslau.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLVI. 63—92. (S. d. chem. Theil.)

69) *Böhm, R.,* Ueber Milchsäurebildung und Glycogenschwund bei der Todtenstarre. Arch. f. d. ges. Physiol. XLVI. 265—266. (Desgl.)

70) *Heubel, E.,* Die Wiederbelebung des Herzens nach dem Eintritt vollständiger Herzmuskelstarre. Arch. f. d. ges. Physiol. XLV. 462—582.

71) *Brown-Séquard,* Des contractions et des élongations et apparences spontanées des muscles atteints de la rigidité cadavérique. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 675—682. Taf. 4—8. (Ausführlicheres zu dem schon im Ber. 1885—1887 Referirten.)

72) *Derselbe,* Sur des actions inconnues ou à peine connues des muscles après la mort. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 726—732. (Desgleichen.)

73) *Baldi, D.,* De l'action trophique que le système nerveux exerce sur les autres tissus. (Physiol. Instit. Florenz.) Arch. ital. d. biologie. XII. 367—381.

74) *Gad, J.,* und *M. Joseph,* Ueber die Beziehungen der Nervenfasern zu den Nervenzellen in den Spinalganglien. (Physiol. Instit. Berlin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. 199—237.

75) *White, W. H.,* Further observations on the histology and function of the mammalian sympathetic ganglia. (Guy's Hospital labor.) Journ. of physiol. X. 341—357.

76) *Gaskell, W. H.,* On the relation between the structure, function, distribution and origin of the cranial nerves; together with a theory of the origin of the nervous system of vertebrata. Journ. of physiol. X. 153—212. Taf. 16—20. (S. d. anat. Ber.)

77) *Zaborowski, Th.,* Experimentelle Untersuchungen über die Regeneration der quergestreiften Muskeln. (Pathol.-anat. Instit. Genf.) Arch. f. exper. Pathol. XXV. 415—440. Taf. 5. (Anatomisch.)

Allgemeines.

Clark (2) untersuchte, bei welchem niedrigen Sauerstoffpartiardruck die *Protoplasmabewegungen* erlöschen. Für die meisten pflanzlichen Objecte fand er 1—3 mm. Der Wiedereintritt der Bewegung durch Sauerstoffzufuhr erfolgt um so später, je derber die Umhüllung. Die Amöboidbewegung erlischt in Wasserstoff später als die Strömungserscheinungen. Mit dem Aufhören der Bewegung treten zugleich Zerfallerscheinungen im Protoplasma auf. Das Wachsthum zeigt sich mit den Bewegungserscheinungen hinsichtlich seiner Bedingungen parallel gehend.

Der Vortrag von *Ballowitz* (3) über *fibrilläre Structur und Contractilität* gehört in das anatomische Referat. Hier kann nur darauf hingewiesen werden, dass Vf. alle sichtbaren Bewegungen, auch die des Protoplasmas und die Karyokinese, mit fibrillärer Structur in Zusammenhang zu bringen sucht.

Brunton (4) vertritt von Neuem kurz die mehrfach ausgesprochene Ansicht, dass es eine *active Verlängerung der Muskeln durch Quercontraction* giebt.

Coleman (5) glaubt die *Muskelcontraction* theoretisch dadurch erklären zu können, dass die freiwerdenden Kräfte die Muskelelemente ausdehnen, so dass dieselben wegen der Unnachgiebigkeit der Umhüllungen sich der Kugelgestalt nähern und sich daher verkürzen und verdicken. Bezüglich der näheren Ausführung muss auf das Orig. verwiesen werden.

G. E. Müller's (6) *Theorie der Muskelcontraction*, welche er in einem zweibändigen Werke noch ausführlicher darstellen will, besteht der Hauptsache nach darin, dass die Disdiaclasten als anisotrope Krystalle polar-pyroëlectrisch sind, und sich demgemäss durch Wärmeentwicklung im Muskel bipolar laden, so dass sie sich ungleichnamige Pole zukehren und dadurch anziehen, während die gleichnamigen Pole einer Querreihe sich abstossen. Hiermit glaubt Vf. alle Erscheinung am Muskel erklären zu können. Die Ausführungen können nicht auszüglich wiedergegeben werden.

Erregbarkeit und Erregung, mit Ausschluss der electrischen.

(Vacat.)

Fortpflanzung der Erregung.

Chauveau (8) will die Frage, ob lange Muskelfasern nur *Eine oder mehrere Nervenendigungen* empfangen, auf experimentellem Wege entscheiden. (Vf. meint irrthümlich, dass die Anatomie nur das erstere bisher ergeben habe.) Er durchschnitt am Sternomaxillaris des Pferdes, dessen Fasern durchschnittlich 40 cm. lang sind, die den unteren und mittleren Theil des Muskels versorgenden Nervenäste, und bewirkte nun durch Reizung des Stamms Zuckungen; drei Pinces myographiques schreiben die Verdickung dreier Muskelstellen (Mitte, oben und unten) auf. Während vor der Nervendurchschneidung alle drei Stellen sich verdicken, bleibt nach der Durchschneidung die Verdickung unten und in der Mitte aus. Oben ist sie ebenfalls stark vermindert. Vf. schliesst hieraus, dass die oberen Nervenzweige nur das obere Ende des Muskels versorgen, jede Faser also durch viele Nerveneintritte versorgt wird. Das naheliegende Bedenken, dass doch die musculäre Fortpflanzung auch unten Verdickung hätte hervorbringen müssen, beseitigt Vf. in sehr wenig befriedigender Weise mit der zu grossen Entfernung vom Nerveneintritt. Auch die Schwächung der Verdickung oben wird unzureichend erklärt. In einem zweiten Versuch wurde die Längsverschiebung dreier Muskelstellen aufgeschrieben. Der Muskel war unten fixirt und oben gespannt. Während vor der partiellen Nervendurchschneidung bei der Zuckung alle drei Punkte sich positiv bewegten (d. h. im Sinne der Zuckung, nach unten), natürlich der tiefste am wenigsten, war nach der Durchschneidung der unteren und mittleren Aeste die Bewegung unten und in der Mitte negativ, und nur oben positiv, d. h. es verkürzte sich nur der obere Theil, der Rest wurde nur gedehnt. (Auch hier ist der Mangel einer fortgeleiteten Zuckung befremdend.)

v. Regéczy (9) sucht in einer langen Abhandlung zu beweisen, dass hinreichend starke electrische Reizung einer Hälfte eines von einer

Inscriptio tendinea unterbrochenen Muskels ein Mitzucken der anderen Hälfte, und zwar auch nach Curarisirung, herbeiführt (Hermann hatte das Gegentheil angegeben), woraus er schliesst, dass bloss anliegende Muskelfasern durch den Actionsstrom des Muskels *secundär erregt* werden können.

Hermann (37) weist auf die Fehlerquelle der enormen Stromstärken in diesen Versuchen hin.

Münzer (10) zeigt direct durch verschiedene Versuchsanordnungen, dass selbst bei der sehr gesteigerten Erregbarkeit vertrocknender Muskeln niemals eine Zuckung die Inscription überschreitet. Ferner weist er auch in der vorjährigen Arbeit v. Regéczy's über die angebliche Erregung von Muskeln an beiden Electroden von Inductionsströmen (Ber. 1888. S. 19) Missverständnisse und Fehler nach, welche den gezogenen Schluss hinfällig erscheinen lassen.

Auch *Kühne* (12) widerlegt im ersten Theile seiner Arbeit über *secundäre Muskelerregung* die Behauptungen v. Regéczy's, und weist ausserdem nach, dass die von diesem verwandten dicken Oberschenkelmuskeln selbst für die Secundärwirkung durch Pressen (Ber. 1888. S. 16) nicht geeignet sind. Vf. acceptirt die Vermuthung Biedermann's, dass bei den Pressversuchen die Vertrocknung das wesentliche Moment sei.

Vf. ergänzt ferner seine früheren Versuche mittels myographischer Aufzeichnungen von Zuckung und Tetanus durch verschiedene, u. A. auch sogenannte chemische, und mechanische Reizung, sowohl an normalen wie an gepressten Muskeln, ferner auch der secundären Zuckungen von Muskel zu Muskel. Gepresste Muskeln sind sehr geneigt zu Dauercontractionen; nach völliger Todtquetschung der gepressten Strecke hört dies auf. Ob die gepressten Stellen veränderte Leitungsgeschwindigkeit zeigen, war nicht sicher zu ermitteln. Die secundären Zuckungen von Muskel zu Muskel sind sehr treue Nachilder der primären Zuckung. Secundäre Zuckungen der Matteucci'schen Art geben gepresste Muskeln schon bei sehr schwachen Reizen. Viele andere Detailangaben sind im Orig. nachzulesen.

Gad (13) theilt Versuche von Piotrowski über die *Beziehung zwischen Leitungsfähigkeit und Erregbarkeit des Nerven* mit, welche sich an diejenigen von Sawyer (Ber. 1888. S. 11) anschliessen. Vf. vermischt das Problem in anscheinend missverständlicher Weise mit demjenigen der electrischen Längs- und Quererregung, indem er die Leitungsfähigkeit als den einzig treuen Ausdruck der Längserregbarkeit, d. h. unvermischt mit Querleitung, welche sich bei der lateralen Zuleitung von Längsströmen stets einmischt, betrachtet. (Ref. kann nicht begreifen, was die Längsfortpflanzung des unbekannten Nervenreizes von Theilchen zu Theilchen mit electrischer Längsdurchströmung des Nerven

zu thun haben soll.) Das Wesentliche der Versuche, für welche in Folge jenes Missverständnisses eine klare Fragestellung fehlt, besteht darin, dass die von Sawyer gefundene Erregbarkeitssteigerung durch Alkoholdämpfe gegenüber electrischer Querdurchströmung stärker auftritt als gegen Längsströme, woraus Vf. auf die Existenz einer electrischen Quererregbarkeit des Nerven schliesst. (Die Trogversuche der Schüler des Ref., welche dieselbe direct widerlegen, können durch so complicirte Versuchsbedingungen nicht beseitigt werden, zumal Vf. den etwaigen Einfluss des Umstandes, dass die querdurchflossene Nervenstrecke 1 cm., die längsdurchflossene aber offenbar viel kürzer war, gar nicht in Erwägung zieht; Ref.) In Betreff der übrigen Versuche und Schlüsse muss aus den angegebenen Gründen auf das Orig. verwiesen werden.

Electrische Methodik. Electrische Eigenschaften (auch anderer Gebilde). Electrische Erregung.

d'Arsonval (18) empfiehlt 1. als *gleichartige und unpolarisirbare Electroden* statt der Regnauld'schen Zinkcombination, bei welcher nach ihm die Grenze zwischen Zink- und Kochsalzlösung zu Strömen Anlass giebt, Silberdrähte, welche heiss mit Chlorsilber überzogen werden. Man kann sie direct oder in Röhren, welche mit physiologischer Kochsalzlösung gefüllt sind, mit den Geweben in Berührung bringen; vor Licht müssen sie geschützt werden (Näheres s. i. Orig.). 2. ein aperiodisches *Galvanometer* nach dem Princip des Wiedemann'schen. (Nebenbei wird auch ein Galvanometer mit festem Magneten und beweglicher Spule beschrieben, das aber für thierisch-electrische Versuche sich nicht eignet.) 3. Vorrichtungen zur subjectiven und objectiven *Scalenbeobachtung*, sowie zur photographischen *Registrirung* der Ablenkungen.

Die *electrophysiologischen Versuche* und *Erörterungen Desselben* (19) halten, soweit sie Neues bieten, selbst den nächstliegenden Einwänden nicht Stand; es muss daher auf das Orig. verwiesen werden. Ein anderes Gebiet betrifft folgender Versuch des Vfs.: Spannt man einen Muskel so, dass er an einer Membran ziehen kann, welche am Ende eines Hörschlauches angebracht ist, und singt man in ein Telephon, dessen Drähte zum Nerven gehen, so hört man die Stimme so gut wie beim Telephoniren.

Nicolaides (20) verfolgte den *Muskelstrom* am ausgeschnittenen Gracilis und Sartorius mit dem Capillarelectrometer. Er findet, dass die Kraft zuerst schneller, dann immer langsamer abnimmt, etwa entsprechend der Erregbarkeit. Die schwachen Längsschnittsströme nehmen meist anfangs etwas zu, und sinken dann nach ähnlichem Gesetze, wie der Strom zwischen Längs- und Querschnitt.

Schönlein (21) suchte den *zeitlichen Verlauf des Muskelstroms im Tetanus* dadurch zu ermitteln, dass er mehrere (drei) rasch auf

einander folgende Reize einwirken liess. Die drei Reizcontacte waren am Bernstein'schen Rheotom angebracht, und man konnte nach Belieben nur den ersten (a) oder beide ersten (a und b) oder alle drei Inductionsschläge auslösen lassen. Der Muskelstrom war beständig geschlossen, hatte aber eine Nebenschliessung zur Boussole, welche durch den Rheotomstift momentan geöffnet wurde. Das Nähere über Vorrichtungen und Verfahren s. im Orig. Die Aufgabe, welche sich Vf. gestellt hat, besteht in der Vergleichung der zeitlichen Verläufe bei Reizung a, b, c, a + b, a + b + c. Vf. zieht folgende Schlüsse, welche sich am deutlichsten ergeben, wenn man auf eine Abscissenaxe sowohl den Verlauf der gegen einander verschobenen Einzelschwankungen bei jedem der 2—3 Reize, als auch denjenigen der Gesammtschwankung bei 2 oder 3 combinirten Reizungen aufträgt. Die Einzelschwankungen superponiren sich, wie zu erwarten war, nicht einfach auf einander, sondern der Erfolg der zweiten Reizung ist ein relativ unbedeutender Zuwachs zu dem der ersten; ferner fällt der Gipfel der Doppelschwankung relativ nach vorn, so dass zur Zeit, wo die zweite Reizung für sich den Gipfel ihrer Schwankung haben würde, die Doppelschwankung nur noch eine kleine Ordinate hat. Mit zunehmendem Intervall der Reizungen wird der Einfluss der zweiten grösser, und von einem gewissen Intervall ab bewirkt sie einen zweiten Gipfel; auch jetzt noch aber ist letzterer niedriger und früher als der der betr. Einzelreizung. Dies tritt noch bei den grössten Intervallen ein, welche das Verfahren gestattete. Bei Ermüdung kann dagegen durch Summation eine Schwankungszunahme eintreten. Vf. stellte auch am blutdurchströmten Muskel Versuche an, worüber das Orig. zu vergleichen ist, ebenso hinsichtlich der übrigen Versuche und Schlüsse, welche sich zu auszüglicher Wiedergabe weniger eignen, zumal der Gedankengang nicht immer leicht zu erkennen ist.

du Bois-Reymond (22) beginnt eine neue Reihe von Mittheilungen über *secundär-electromotorische* Erscheinungen, zunächst am Muskel. Der vorliegende Theil betrifft wesentlich die Frage, ob der (curarisirte) Muskel bei Längsdurchströmung innere negative Polarisation besitzt oder nicht. Hering hatte dieselbe bestritten, Ref. sie aufrecht erhalten (letzteres wird vom Vf. nicht erwähnt, welcher bekanntlich den Ref. grundsätzlich nur dann nennt, wo ihm Gelegenheit zum Tadeln scheint). Vf. untersuchte wie Ref. die Polarisationsbestände durch Messung ihrer electromotorischen Kraft, indem er an dem schon vom Ref. benutzten Doppelsartorius die ableitenden Electroden in der durchflossenen Strecke verschob, theils bei constanter Spannweite, theils bei symmetrisch bleibender Lage mit wechselnder Spannweite. Für die Untersuchung der ganzen Strecke vereinigte Vf., wie schon Ref., die Thonlager der polarisirenden und ableitenden Electrode. Das Resultat ist, dass eine gleichmässig vertheilte, also wahre innere Polarisation existirt (mit Ref., gegen Hering). Wichtig

ist, dass Vf. seinen Irrthum hinsichtlich der „positiven“ Polarisation, welcher vom Ref. für Muskel und Nerv, gleichzeitig auch von Hering & Biedermann für den Muskel widerlegt worden ist, ausdrücklich eingesteht, wobei er characteristischer Weise wiederum die Widerlegung durch den Ref., obwohl sie umfassender war und früher erschienen ist, unerwähnt lässt.

Stewart (23) theilt weitere Untersuchungen über die *Erregung polarisirter Nerven* mit (vgl. Ber. 1888. S. 14). Bezüglich der von Hermann gefundenen *positiven intrapolaren Schwankung*, welche an der Cathode scheitert, hatte dieser offen gelassen, ob die Schwankung bei Reizung auf der Anodenseite mit dem polarisirenden Strome beständig wächst, oder ein Maximum erreicht, da bei starken Strömen wegen heftiger Wanderungen der Scala die Schwankung nicht beobachtet werden kann. Vf. umgeht diese Schwierigkeit dadurch, dass er am Differentialgalvanometer, anstatt wie Hermann einen constanten Gegenstrom im zweiten Gewinde anzubringen, zwei durchströmte Nerven gegen einander in beiden Gewinden wirken lässt, und einen derselben extrapolar anodisch reizt. Es zeigte sich, dass der Effect der anodischen Reizung mit der Stromstärke wächst, dann ein Maximum erreicht und bei einer gewissen Stromstärke verschwindet; diese liegt weit höher als diejenige, bei welcher die Cathodenreizung ihre Wirkung verliert.

Erfolgt die Reizung intrapolar, so sind die Verhältnisse ähnlich wie bei extrapolarer Reizung; der Effect steigt mit der Stromstärke zu einem Maximum und sinkt dann; das Verhalten bei extrapolar anodischer Reizung ist also nicht Folge eines Einflusses der Anode selbst, sondern Folge des Zustandes der ganzen intrapolaren Strecke, während die Cathode wirklich von einer gewissen niedrigen Stromstärke ab den Durchgang der Erregung abschneidet.

Die Versuche über die *extrapolare* electrotonische Schwankung bestätigen, dass dieselbe auf beiden Seiten negativ ist (Bernstein, Hermann); jedoch wird sie auf der Anodenseite bei starken Strömen umgekehrt positiv. Unmittelbar nach Oeffnung des polarisirenden Stromes ist die Wirkung der Reizung auf der Anodenseite positiv, auf der Cathodenseite negativ, und auf der letzteren stärker als während der Schliessung selbst.

Wird auch bei diesen Versuchen intrapolar gereizt, so fehlt auf der Cathodenseite, wie zu erwarten war, jede Wirkung ausser bei ganz schwachen Strömen, und auf der Anodenseite bleiben die verkehrten (positiven) Wirkungen (s. oben) jetzt aus.

Ferner versuchte Vf. die intrapolare und die extrapolare Schwankung durch alternirende Versuche direct zu vergleichen. Bei extrapolarer anodischer Reizung zeigten diese Versuche, dass der grösste positive extrapolare Effect etwa bei derjenigen Stromstärke erhalten wird,

bei welcher der intrapolare Effect Null wird. Bei intrapolarer Reizung dagegen zeigte sich, dass intrapolarer und anodisch extrapolarer Effect parallel gehen, so dass ihre Maxima und Minima sich entsprechen.

Was die Erklärung der Erscheinungen betrifft, so hatte Hermann sie aus der von ihm wahrscheinlich gemachten Aenderung der Erregungsgrösse beim Ablauf über den polarisirten Nerven („polarisatorisches Increment der Erregung") und den dadurch bedingten Actionsströmen zum Theil vorausgesagt, und dann bestätigt gefunden (s. Ber. 1872. S. 493, 1873. S. 438, 1875. S. 13); später hatte er durch Rheotomversuche nachgewiesen, dass ausserdem einen Hauptantheil Abnahme der Polarisirbarkeit des Nerven durch die Erregung hat (vgl. Ber. 1880. S. 19). Vf., welcher vorschlägt, die nach obigem Princip entstehenden Actionsströme als „secundäre Actionsströme" zu bezeichnen, schliesst sich auf Grund seiner Versuche vollständig der Hermann'schen Erklärung an, indem er annimmt, dass sowohl die secundären Actionsströme wegen polarisatorischen Increments, als auch wahre Verminderung des Electrotonus an den Erscheinungen betheiligt sind; bezüglich der speciellen Erklärung ist das Orig. nachzusehen.

Weitere Versuche unternahm Vf. über den *Einfluss der Reizung auf die intrapolaren polarisatorischen Nachströme*, also über den schon in der vorjährigen Arbeit behandelten Gegenstand. Hermann hatte zuerst 1881 beobachtet, dass die tetanische Wirkung während des Nachstroms dem polarisirenden Strome intrapolar gegensinnig, extrapolar gleichsinnig ist; eine kurze Angabe von Gotch 1886 (Journ. of physiol. VII. Physiol. soc. p. IX) ist nicht ganz klar; Vf. hatte in der vorjährigen Arbeit intrapolar eine Schwächung der positiven oder Verstärkung der negativen Nachwirkung angegeben, also im Wesentlichen dasselbe wie Hermann. Die neuen Versuche sollen entscheiden, ob bei extrapolarer Reizung es einen Unterschied macht, ob die Erregung die Anode oder die Cathode zu überschreiten hat; es zeigt sich, dass im ersteren Falle der Effect ausbleibt, d. h. unmittelbar nach der Oeffnung die Anode leitungsunfähig ist. Bei intrapolarer Reizung hat natürlich die Richtung keinen Einfluss; aber Zerquetschung des Nerven wirkt störender, wenn sie nahe der Anode ist; es ist also wichtig, dass an die Anode eine unversehrte Strecke grenzt.

Bei der Untersuchung der *extrapolaren Nachströme* bestätigt Vf. vollständig die Angaben Hermann's über die Richtung dieser Ströme (1868) und über den positiven Vorschlag auf der Anodenseite (s. Ber. 1883. S. 16). Bei extrapolarer Reizung während der Nachströme findet Vf. auf der Anodenseite negative Schwankung des (hier negativen) Nachstroms, auf der Cathodenseite nach kurzem Schluss ebenfalls, aber schwächere, negative Schwankung des (hier positiven) Nachstroms, welche aber bei langem Schluss positiv und ziemlich stark wird. Bei intra-

polarer Reizung mischt sich die Durchgangsfähigkeit der Electrodenstellen nach der Oeffnung (s. oben) in complicirter Weise ein (s. Orig.). Vergleichung der *intra-* und *extrapolaren* Wirkungen ergab, dass im Allgemeinen starke extrapolare mit schwachen intrapolaren Effecten, und umgekehrt, verbunden sind. Auch hier versucht Vf. eine Erklärung durch secundäre Actionsströme (s. Orig.).

Weitere Versuche über den Einfluss der Erregung auf die Nachströme stellte Vf. an mit nur partiellen Ableitungen der intrapolaren Strecke. Bei extrapolarer Reizung zeigt sich wiederum, dass die Anode nach der Oeffnung undurchgängig wird, was sich bestätigt, da bei intrapolarer Reizung die Wirkungen beständig vorhanden sind. Ferner zeigt sich, dass der Hauptsitz der intrapolaren Nachstromschwankung die Gegend der Anode ist, welche nach Hermann auch extrapolar stärkere Schwankung des Electrotonus hat.

Eine letzte Reihe von Versuchen machte Vf. mit *Muskelzuckungen* bei intrapolarer Reizung des polarisirten Nerven, welche das Leitungsvermögen der beiden Polargegenden ermitteln sollte, wie solche schon von Hermann (Ber. 1873. S. 439) angestellt sind. Um die Erregbarkeitsänderungen zu umgehen, verlegte er die Reizstelle möglichst in den Indifferenzpunkt. Während Hermann bei mittleren und starken Strömen die Cathode leitungsunfähig gefunden hatte, findet dies Vf. nur bei starken Strömen. Bei schwächeren ist umgekehrt der Erfolg grösser oder allein vorhanden, wenn die Erregung die Cathode zu überschreiten hat, bei den schwächsten zeigt sich nur erhöhte Erregbarkeit. Um den von Hermann urgirten Einfluss der Ungleichheit des Querschnitts längs des Nerven zu eliminiren, legte Vf. zwei Nerven in entgegengesetzter Anordnung an einander, jeden mit Muskel versehen. Vf. schliesst, dass schwache Ströme die Leitungsfähigkeit der Cathode vergrössern. In einer weiteren Versuchreihe wurde der intrapolare Reiz kurz *nach der Oeffnung* des polarisirenden Stromes applicirt. Hier zeigte sich wieder (das Nähere s. im Orig.), dass die Veränderung der Pole sich unmittelbar nach der Oeffnung umkehrt, d. h. die Anode undurchgängig wird. Vf. hebt hervor, dass anscheinend die Leitungsfähigkeit in entgegengesetztem Sinne verändert wird als die Erregbarkeit.

(Ref. hat, wie schon im vorigen Ber. bemerkt, schon vor mehreren Jahren viele der vom Vf. untersuchten Fragen ebenfalls experimentell bearbeitet. Die Veröffentlichung dieser Arbeit hat sich aus verschiedenen Gründen verzögert, wird aber möglichst bald erfolgen.)

Tarchanoff (26) macht Mittheilungen über *Hautströme* des Menschen; er giebt an, dass nicht nur bei Muskelanstrengungen (Hermann'sche Aufklärung des du Bois'schen Willkürversuchs, welche jetzt vom Vf. ausdrücklich bestätigt wird), sondern auch bei sensiblen Reizungen, psychischen Erregungen u. s. w. *Secretionsströme* auftreten, welche, ent-

sprechend dem von Hermann aufgestellten Gesetz, einsteigend gerichtet sind, so dass die an Schweissdrüsen reicheren Hautstellen negativ werden gegen drüsenärmere.

Burdon Sanderson & Gotch (30) haben ihre Versuche über das *electrische Organ verschiedener Raja-Arten* fortgesetzt (Ber. 1888. S. 18). Sie erhielten jetzt auch Entladungen durch electrische Hautreizung; Einzelreize sind unwirksam. Die Entladungen wurden mittels eines zuckenden Froschpräparats registrirt; sie erfolgten in einem Falle nach dem siebenten electrischen Reiz, d. h. nach 0,14 Sec. Zum blossen Nachweise der Entladung erwies sich das Capillarelectrometer weit empfindlicher als das Froschpräparat. Die reflectorische Entladung kann hauptsächlich von den Spinalnerven, zum Theil auch vom Trigeminus aus hervorgerufen werden; sie besteht aus 2 oder mehr Einzelströmen, welche sich in $^1/_{25}$—$^1/_8$ Sec. Intervall folgen; bei längerer Reizung können mehrere solche Gruppen auftreten. Eine fortgesetzte periodische Entladung wird durch directe Reizung der Lobi optici ausgelöst, welche als Reflexcentrum betrachtet werden, weniger stark und anhaltend von den vorderen Markpartien aus. Die beschriebenen Effecte überdauern die Reizung.

Die electromotorische Kraft massen die Vff. mittels eines Rheotomverfahrens, welches den Kreis nur auf der Höhe der Entladung schloss, durch Compensation. Aus mehreren Versuchsreihen ergab sich die Kraft der einzelnen Platte des Organs zu mehr als 0,02 Dan., also etwa von der Ordnung des Sartorius-Actionsstroms. Diese Kräfte summiren sich säulenartig, da alle Platten gleichzeitig innervirt werden. Störend wirkt der Umstand, dass Entladungen die Kraft vermindern, und zwar durch Ermüdung des Organs selbst.

Hermann (37) nennt *„polares Versagen“* die von Biedermann gefundene Erscheinung, dass die polare Wirkung der Cathode resp. Anode wegfällt, wenn dieselben auf künstlichen Querschnitt fallen. Dieselbe Erscheinung tritt auch ein, wie schon Biedermann gefunden hat, wenn die erregende Electrode auf einen idiomusculären Wulst fällt. Vf. (der die entsprechende Biedermann'sche Angabe erst nach Beendigung seiner Versuche bemerkte) benutzt hierzu die durch electrisches Tetanisiren eines stark abgekühlten Sartorius auftretenden Wülste (das speciellere Verfahren s. im Orig.). Dabei wird beiläufig erwähnt, dass das Gaumenorgan und der Darm der Schleie in einem gewissen Stadium des Absterbens nur Oeffnungs- und keine Schliessungszuckung geben.

Die Ursache des polaren Versagens liegt, wie schon Biedermann zeigte und Vf. durch weitere Thatsachen belegt, nicht etwa in der einfachen algebraischen Addition des Demarcations- resp. Actionsstroms zum Reizstrom. Dagegen könnte die polarisirende Wirkung des Alterationsstromes die Erscheinung vollständig erklären, welche nach den

vom Vf. aufgestellten Sätzen (Ber. 1882. S. 21) die Wirkung gleichsinniger Ströme bei deren Oeffnung, gegensinniger bei deren Schliessung herabsetzt; die Verstärkung der Schliessungszuckung abmortualer und der Oeffnungszuckung admortualer Ströme kann sogar einstweilen nur auf diesem Wege erklärt werden. Die von Biedermann gewählte (schon vor Biedermann's Arbeit vom Vf. mit Giuffré für gewisse Fälle angeführte, s. Ber. 1880. S. 10) Erklärung aus der Unerregbarkeit resp. Ermüdung der versagenden Stellen ist jedoch in folgendem Versuch die einzig mögliche. Das polare Versagen tritt auch an wasserstarren Muskelstrecken ein, obgleich dieselben keinen Demarcationsstrom besitzen. Es würde hieraus zu folgern sein, dass die specifische Polarisation entweder nur an der natürlichen Faserbegrenzung stattfindet, oder dass sie nur wirksam ist, wo sie auf *plötzliche* Uebergänge zwischen lebendem Protoplasma und anderen Substanzen fällt.

Bezüglich des *galvanischen Muskelwogens* hat Vf. seine Versuche fortgesetzt (vgl. Ber. 1886. S. 20). Das Wogen tritt sehr schön auch an Muskeln ein, welche ganz und gar in Flüssigkeit versenkt sind, sobald letztere kräftig galvanisch durchströmt wird; eine Thatsache, welche von Neuem gegen die Herleitung der Erscheinung aus Electrotransfusion spricht. Ferner hat Vf. häufig ein dem galvanischen Wogen ähnliches Rieseln bei mechanischer Localreizung von Muskeln beobachtet; dies Rieseln pflanzt sich nach beiden Seiten von der gereizten Stelle fort, während an durchströmten und nicht mehr wogenden Muskeln das Rieseln von mechanisch gereizten Stellen nur nach der Cathode hinläuft (s. d. frühere Arbeit). Bezüglich der Erklärung des galvanischen Wogens weist Vf. darauf hin, dass jede der sich fortbewegenden idiomusculären Verdickungen an ihrer Cathodenseite neue Stromaustrittsstellen, an ihrer Anodenseite neue Stromeintrittsstellen der Faser hervorrufen muss, wodurch möglicherweise das Vorrücken nach der Cathode hin sich erklärt.

Gärtner (39) fand, dass der *Leitungswiderstand* des *menschlichen Körpers* gegen *Oeffnungsinductionsströme* geringer ist als gegen Schliessungsinductionsströme, also ein ähnliches Verhalten, wie es Fleischl an Froschnerven gefunden hat. Von den beiden Inductionsströmen, welche mit gewöhnlichen Leitern im Kreise gleiche Ablenkung des Galvanometers geben, giebt bei eingeschalteten menschlichen Gliedmassen der Oeffnungsstrom weit grössere Ablenkung als der Schliessungsstrom. (Die wahrscheinliche Ursache liegt in der grossen Polarisirbarkeit der Organe; der kurze Oeffnungsstrom lässt keine so grosse Polarisation zu Stande kommen wie der längere Schliessungsstrom; Ref.)

Mann (40) findet, dass Veränderungen des Leitungswiderstandes durch Zufügung von Rheostatwiderständen zum menschlichen Körper, Veränderung der Electrodengrösse u. dgl. auf die Intensität von Kettenströmen (am Ampèremeter gemessen) einen viel grösseren Einfluss haben

als auf die physiologische Wirkung von Inductionsströmen (gemessen durch den zur Minimalwirkung nöthigen Rollenabstand). Er schliesst hieraus, dass der Widerstand auf die Intensität des faradischen Stromes einen viel geringeren Einfluss hat als auf die des galvanischen. (Dieser Schluss ist physicalisch unmöglich, und durch die Versuche nicht begründet, da Vf. bei den Inductionsströmen ein physiologisches, bei den constanten ein physicalisches Maass benutzt hat; Ref.) Man könne daher die faradische Erregbarkeit aus blosser Vergleichung der Rollenabstände ohne Berücksichtigung des Widerstandes beurtheilen. (Dies letztere wird im Ganzen richtig sein, weil Veränderungen der electromotorischen Kraft einflussreicher sein müssen als die kleinen Variationen des an sich grossen Körperwiderstands; Ref.)

d'Arsonval (42) scheint die längst bekannte Thatsache, dass die *electrische Erregung des Nerven* nicht nur von der Intensität oder Arbeit des Stromes, sondern wesentlich vom zeitlichen Verlauf desselben abhängt, für neu zu halten. Er beweist sie folgendermassen: ein Condensator von der Capacität $^1/_{10}$, auf das Potential 10 geladen, giebt bei der Entladung durch den Nerven heftige Zuckung, während ein Condensator von der Capacität 10 auf das Potential $^1/_{10}$ (im Orig. steht, anscheinend falsch, 1) geladen, also von gleicher Energie, keine Wirkung hat. Langsame Vergrösserung einer feuchten Nebenschliessung, langsame Bewegung eines Magneten vor einer Spirale sind wirkungslos im Vergleich zu schnellen Bewegungen (bekannte Versuche). Zu messenden Versuchen schlägt Vf. vor, den Tauchdraht, dessen Bewegung in einem mit Kupfersulphat gefüllten nebenschliessenden Cylinder zur Erregung dient, mit einem Schreibhebel zu verbinden, so dass man auf dem Cylinder über der Zuckungscurve die Curve des electrischen Vorgangs hat. Zwischen Nebenschliessung und Nerv ist ein Condensator eingeschaltet. Das Potential wird dann durch die Gliederzahl der Kette, die Quantität durch die Oberflächengrösse des Condensators, die Curve durch die Gestalt des den Draht bewegenden Excenters und die Geschwindigkeit durch den Gang des Excenters variirt. Als Einheit für die Erregungsgrösse schlägt Vf. vor: eine Potentialänderung von $^1/_{100}$ Volt bei einem Condensator von $^1/_{100}$ Microfarad vollzogen in $^1/_{100}$ Secunde; diese Einheit soll, wie er dem Electrikercongress von 1889 vorschlagen wollte, 1 Galvani heissen.

Oehl (43) findet es befremdend, dass, wenn zwei durch das Rückenmark zusammenhängende Ischiadici von einem Strome durchflossen werden, bei der Schliessung und Oeffnung *beide* zucken, ausser wenn der Strom sehr stark ist. Er knüpft daran theoretische Betrachtungen, in welchen sogar die bekanntlich von ihrem Autor selbst aufgegebene du Bois'sche Theorie des Electrotonus eine Rolle spielt, und kommt zu dem Ergebniss, dass an ganz frischen Nerven der Strom an *beiden*

Polen erregt. (Der Versuch des Vfs. bietet dagegen gar nichts Auffallendes, wenn man erwägt, dass jeder Ischiadicus oben, wo er mit dem Spinalstück zusammenhängt und dadurch die Dichte eine andere wird, seine zweite Electrode hat, also sich ganz wie bei zwei angelegten Electroden verhalten muss. In einem früheren Versuche des Vfs., vgl. Ber. 1887. S. 21, war die obere Electrode ebenfalls vorhanden, aber wegen Querschnitts unwirksam, und dadurch stimmte der Versuch scheinbar zur Absicht des Vfs., einen neuen Beweis für das Pflüger'sche Gesetz zu bringen. Man muss also sagen, dass im geraden Gegensatz zur Meinung des Vfs. der frühere Versuch dies Getetz nicht bewies, und der jetzige es nicht widerlegt. Ref.)

Blix (44) untersuchte von Neuem den Einfluss von *Querschnitten* und *Unterbindungen* auf die *electrische Erregbarkeit des Nerven.* Er bediente sich der sog. „unipolaren", oder wie er zu sagen vorschlägt, „polaren" Reizung. Das Resultat der mannigfach modificirten Versuche ist, dass, während sonst bei Schliessung von Kettenströmen, ferner bei Inductions- und Entladungsströmen die negative Electrode die wirksamere ist, unmittelbar am Querschnitt, mit der Zeit bis etwa 1 mm. von demselben, umgekehrt die Anode am stärksten wirkt. Vf. macht darauf aufmerksam, dass Degeneration eine ähnliche Wirkung hat.

Jofé (45) hat unter Leitung von Schiff, wie schon vor ihm in einer Genfer Dissertation Baroncelli (1887), die Wirkung der Pole bei *unipolarer* Application untersucht. Der Frosch lag auf Quecksilber, dem die indifferente Electrode zugeführt wurde. Er findet die unipolare Reizung wirksamer als die bipolare, ferner bei der Schliessung nicht nur die Cathode, sondern bei stärkeren Strömen auch die Anode, ja bei manchen Fröschen letztere stärker, wirksam. (Eine Klippe für alle derartigen Versuche liegt darin, dass bei der sog. unipolaren Reizung doch jedes physiologische Element, Muskelfaser etc., zwei physiologische Electroden, wenn auch im Allgemeinen von verschiedener Dichte hat; Ref.) Ganz besonders bewirkt an der glatten Darmmusculatur nur die Anode und nie die Cathode eine Contraction. Die Wirkungen beider Pole sind nach Vf. essentiell entgegengesetzt, so dass bei bipolarer Wirkung nicht allein die Anode erregende Wirkungen der Cathode, sondern auch die Cathode erregende Anodenwirkungen vermindern kann. Die theoretischen Schlüsse des Vfs. sind im Orig. nachzusehen.

Verworn (46) knüpft in seiner Arbeit über die *polare Erregung der Protisten* an die Beobachtung Kühne's (1864) an, dass Actinosphaerium Eichhornii bei der Schliessung constanter Ströme an der Anodenseite, bei der Oeffnung an der Cathodenseite Bewegungserscheinungen zeigt (Einziehung der Pseudopodien und des Protoplasmakörpers). Vf. wiederholte die Versuche mit unpolarisirbaren Electroden und dehnte sie auf andere Rhizopoden, nämlich Polystomella crispa und Pelomyxa

palustris, aus. Die Erscheinungen sind, mit Ausnahme der speciellen Form der Bewegungserscheinungen, bezüglich deren auf das Orig. verwiesen werden muss, dieselben, nämlich der Hauptsache nach

	Anode	Cathode
Schliessung	Erregung	Ruhe oder schwache Erregung
Dauer des Stromes	dauernde Erregung	Ruhe
Oeffnung	Ruhe	Erregung oder Ruhe (bei Polystomella)

Sehr kurze Stromschlüsse haben (bei Pelomyxa) keine Wirkung; mit zunehmender Dauer tritt zuerst die Oeffnungserregung, dann die Schliessungserregung, endlich auch die Dauererregung auf; endlich bei sehr langem Schluss bleibt die Oeffnungserregung aus.

Analoge Umkehrungen des polaren Erregungsgesetzes sind hie und da auch an Muskeln und Nerven im Zustande des Absterbens u. dgl. beobachtet worden, z. B. die Entartungsreaction.

Weiter berichtet Vf. über einige *galvanotropische* Erscheinungen. An verschiedenen Infusorien, besonders an Paramaecium, beobachtete er bei der Durchströmung des Wassers Drehung des vorderen Körperpols und Fortbewegung nach der Cathode, an der sie sich ansammeln, um bei der Oeffnung die umgekehrte Richtung und Bewegung einzuschlagen. Diese Erscheinung hat mit der cataphorischen Wirkung des Stromes nichts zu thun. Bei Zuleitung durch Spitzen entspricht die Bahn der Thiere den Strömungscurven. Die Schwimmweise ist bei allen Thieren die habituelle. Vf. vermuthet, dass die Erscheinung mit polarer Erregung zusammenhängt. Näheres ist aber noch zu ermitteln. Bei Thieren ist bisher eine galvanotropische Wirkung nur von Hermann an Froschlarven, welche sich mit dem Kopfe nach der Anode einstellen, aber in dieser Stellung stehen bleiben, beobachtet worden.

In der zweiten Mittheilung macht Vf. weitere Angaben über das Verhalten anderer Rhizopoden (Actinophrys sol, Amoeba limax, verrucosa, diffluens), zahlreicher Infusorien (sowohl Flagellaten wie Ciliaten), ferner Bacterien und kernloser Protoplasmastücke. Die Reizerscheinungen bestehen in Einziehung der Fortsätze und Abrundung des Protoplasmas und im äussersten Grade in körnigem Zerfall derselben; möglich ist, dass am entgegengesetzten Pole auch active Expansion vorkommt. Die galvanotropische Reaction besteht in Folge dieser Vorgänge in einer Annäherung an den nicht reizenden Pol. Bei Flagellaten ist die Geissel der erregbarste Theil, und es besteht hier die Tendenz, dieselbe nach dem nicht erregenden Pol einzustellen, der Galvanotropismus führt somit zur Fortführung gegen den nicht erregenden Pol (das Nähere s. im Orig.). Erregender Pol ist bei der Mehrzahl der untersuchten Objecte die Anode, bei einigen Infusorien und bei Bacterien die Cathode. Die

zuletzt genannten Objecte haben also „positiven“ Galvanotropismus (Fortbewegung zur Anode), die meisten „negativen“ (zur Cathode). Auch die kernlosen Stücke zeigen die angeführten Erscheinungen.

Biedermann (47) fand mit Simchowitz auch an *glattmuskeligen Organen* (Darm, Ureter) Abweichungen vom polaren Erregungsgesetz. Für den Darm giebt schon Schillbach (Ber. 1887. S. 75) an, dass von der Anode peristaltische Wellen ausgehen, während an der Cathode nur eine local beschränkte Contraction auftritt. Vf. bestätigt diesen Unterschied, findet aber das Wesentliche in qualitativer Verschiedenheit der Reaction, die man auch bei sog. unipolarer Reizung sieht. (Vgl. auch Jofé, oben S. 21.) Die Anode bewirkt ringförmige Einschnürung, die Cathode dagegen nur eine Contraction der äusseren Längsmuskelschicht in Gestalt einer je nach der Entwicklung der Musculatur verschieden starken Längsverdickung, welche durch die Verkürzung zu einer longitudinalen Einziehung führt. Am Colon von Pflanzenfressern, wo die Längsmuskeln in den sog. Tänien besonders entwickelt sind, lässt sich dies Verhalten besonders deutlich feststellen, und die relative Entwicklung der Längsmuskeln an den cathodischen Reizerfolgen studiren.

Die Contractionen bleiben während der Schliessung bestehen, bei langem Schlusse nehmen sie ab, und man kann eine Oeffnungswirkung beobachten, welche aber nur an der Cathode, und zwar an den Quermuskeln auftritt.

Auch an ausgeschnittenen, blutlosen Darmstücken sind die Ergebnisse dieselben. Auch hier kann man peristaltisches Fortschreiten der Anodenerregung beobachten, und zwar nach beiden Seiten; häufig wird die Cathode nicht überschritten. Auch an aufgeschlitzten und ausgebreiteten Darmstücken bestätigten sich bei allen Anordnungen die Resultate. Ferner sah Vf. Andeutungen von Hemmungswirkungen an den nicht erregenden Polen (s. d. Orig).

Die nervösen Apparate durch Atropin auszuschliessen misslang, weil auch die Musculatur leidet. Vf. wandte sich daher dem nach Engelmann nervenlosen Ureter zu. Am Ureter in situ zeigte sich merkwürdigerweise ebenfalls anodische Schliessungs- und bei genügenden Stromstärken cathodische Oeffnungserregung, anscheinend der Ringmusculatur, während sich am freipräparirten Ureter das Engelmann'sche Resultat, d. h. Gültigkeit des polaren Erregungsgesetzes, bestätigte.

Fürst (48) setzte diese Versuche am *Hautmuskelschlauch* von Würmern (Blutegel, Regenwurm) fort; die Thiere wurden durch verdünnten Alkohol oder Curare gelähmt, wobei die directe Muskelerregbarkeit erhalten bleibt. Die Ergebnisse der (unipolaren) electrischen Reizung bestanden darin, dass bei der Schliessung an der Anode weder Ring-, noch Längsmuskeln sich contrahiren, sondern im Gegentheil erschlaffen, dagegen contrahiren sich beide in der nächsten Umgebung

An der Cathode zeigen beide Muskelarten locale Dauercontraction. Eine Fortpflanzung der Contractionen findet nicht statt. Auch Oeffnungswirkungen treten auf, welche aber nicht vollkommen aufzuklären sind. Jedenfalls ist das Verhalten von dem des Darmes wesentlich verschieden.

Biedermann (49) machte dieselben Beobachtungen auch an anderen, und zwar marinen, Würmern, wie Arenicola piscatorum, Terebella Meckelii, ferner an dem Muskelapparat von Holothurien und Synapten, und am Kauapparat von Echinus esculentus (Laterne des Aristoteles). Das Nähere muss im Orig. nachgelesen werden. Sowohl bei den Versuchen von Fürst wie bei denjenigen von Biedermann entstand anfangs der Eindruck, als ob die zu beiden Seiten der Anode auftretende (cathodische) Schliessungswirkung von der Anode selbst herrührte und ausschliesslich die Längsmuskeln betraf; erst genauere Prüfung stellte den wahren Sachverhalt fest. Vf. prüfte nun nochmals das Verhalten des Säugethierdarmes, und kommt zu dem Resultat, dass auch hier die Umstände dieselben sind, d. h. im Wesentlichen das gewöhnliche polare Erregungsgesetz gilt, und auch die frühere Angabe eines verschiedenen Verhaltens der Längs- und Quermuskeln aufgegeben werden muss.

Thermische, optische, acustische Erscheinungen.

B. Danilewsky (51) macht folgende Mittheilungen über *Wärmeentwicklung im Muskel.* Bei wiederholten, sonst gleichen Zuckungen erwärmt sich der Muskel durch die erste weit stärker als durch die folgenden. Zuweilen hat dies darin seinen Grund, dass die erste Zuckung durch das Fallen der Last zu einer bleibenden Verlängerung des Muskels Anlass giebt; jedoch vermuthet Vf. auch physiologische Ursachen, indem der erste Reiz besonders viel von den gespannten Kräften frei macht. Die Dehnungswärme des Muskels, welche Vf. calorimetrisch ausrechnete, ist den Belastungen nicht proportional, sondern nimmt langsamer als diese zu, also entsprechend den Dehnungen. Die Abkühlung durch elastische Verkürzung ist gleich der Erwärmung durch die entsprechende Dehnung. Im todten Muskel sind die Gesetze dieselben. Vf. giebt auch einige Zahlen für Kautschuk (s. Orig.).

Negative Wärmeschwankung kommt nach Vfs. früheren Untersuchungen bei solchen Contractionen zu Stande, bei denen die Verkürzung mit Spannungsabnahme verbunden ist (z. B. durch Entlastung auf der Höhe der Contraction), so dass die hierdurch bedingte Abkühlung die essentielle Erwärmung übercompensirt.

Bei Versuchen mit Tetanus ist zu berücksichtigen, dass starke alternirende Inductionsströme für sich den Muskel erwärmen, wie sich am starren Muskel zeigt. Die tetanische Wärmebildung kann die Reizung

30—60 Sec. überdauern; sie tritt auch ein, wenn wegen Ermüdung gar keine Verkürzung zu Stande kommt. Der Betrag stellte sich in einem Falle durch 5 Tetani in 14 Min. auf 660 Microcalorien pro grm. Muskel (entspr. der Verbrennung von 0,132 mgrm. Eiweiss oder 0,160 mgrm. Zucker), wobei noch Wärme verloren ist. Bei gehemmter Verkürzung durch Festhaltung wächst trotzdem die Wärmebildung mit der Reizgrösse, und zwar um so stärker, je geringer die Spannung; sie betrug bei Einzelreizen mit gehemmter Verkürzung bis zu 2,59 Microcal. pro grm.

Schliesslich untersucht Vf. von Neuem das Verhältniss zwischen Wärmebildung und mechanischer Arbeit unter verschiedenen Umständen. Mit zunehmender Reizstärke nimmt die Erwärmung stärker zu als die Hubhöhe. Mit zunehmender Belastung nimmt der Quotient Wärme durch Hubhöhe zu, ebenso aber der Quotient Arbeit durch Wärme, entsprechend einem von Fick aufgestellten Satze. Der nutzbare Antheil des ganzen Aufwandes im Muskel (Wärme + Arbeit) stellt sich um so günstiger, je geringer die Reizstärke; er kann mehr als die Hälfte betragen, also weit mehr, als man bisher annahm.

In einem Anhang theilt Vf. mit, dass auch glatte Muskeln (Froschmagen) bei der Contraction Wärme bilden, freilich wenig und sehr langsam, dafür nachhaltig.

Mechanische Eigenschaften und Erscheinungen.

Ranvier (56) hat beim Hasen, welcher nur rothe Muskeln hat, die den *rothen Muskeln* des Kaninchens entsprechenden Muskeln träge, die den *weissen* entsprechenden schnell zuckend gefunden. Schon früher hatte er trotz der gleichen Farbe die histologischen Merkmale beider Muskelgattungen unterscheiden können.

Der physiologische Theil der Arbeit von *Rollett* (57) über die *Muskeln der Fledermäuse* (s. d. anat. Ber.) ergiebt Folgendes. Die Muskeln sind durchweg roth und bestehen aus sehr dünnen Fasern von wenig variirendem Querschnitt. Dem entsprechend (Ranvier, Grützner) zeigten sowohl die Zuckungs- wie die Tetanuscurven das Verhalten der trägen Muskelarten. Die Zuckungsdauer (etwa 0,5 Sec.) liegt zwischen derjenigen der Frosch- und Schidkrötenmuskeln, und zwischen derjenigen der weissen und der rothen Kaninchenmuskeln.

Bonhöffer (58) prüfte auf Grützner's Veranlassung die Behauptung Krause's, dass die in den Froschmuskeln vorkommenden *dünnen und dicken Muskelfasern* nicht functionelle Bedeutung haben, sondern mit dem Wachsthumsalter zusammenhängen. Anatomische Vergleichung der Querschnittsbilder von Fröschen verschiedenen Alters ergab durchweg analoge Vertheilung der Fasergattungen. Bei der Kröte ergab sich ferner im entsprechenden Muskel eine relativ grössere Zahl dünner

(langsamer) Fasern*) als beim Frosch. Die bessere Ausnutzung der langsamen Muskeln im Tetanus im Vergleich zur Zuckung (vgl. Grützner, Ber. 1886. S. 24) bewährte sich bei der Kröte im Vergleich zum Frosch, sowohl hinsichtlich der Verkürzungsgrösse wie der Kraft. Unter den verschiedenartigen Froschmuskeln selbst zeigte sich kein wesentlicher Unterschied in dieser Beziehung. Ferner zeigte sich eine Analogie mit dem entsprechenden Verhalten der rothen und weissen Muskeln darin, dass die Krötenmuskeln später absterben und auch später und stärker todtenstarr werden, als die Froschmuskeln. Das von Bierfreund gefundene spätere Erstarren der rothen Muskeln zeigten auch die nach Grützner trägeren Oeffner der Stimmritze gegenüber den Schliessern, jedoch ist der Unterschied hier viel geringer. Endlich verglich Vf. das Reductionsvermögen der rothen und weissen, sowie der Frosch- und Krötenmuskeln gegen Hämoglobin nach Bernstein's Verfahren (Ber. 1888. S. 329). Die rothen Muskeln reducirten langsamer, als die weissen. Dagegen ist das Verhalten der Krötenmuskeln im Vergleich zu den Froschmuskeln das umgekehrte; jedoch mischen sich hier noch andere Einflüsse ein, welche im Orig. nachzulesen sind.

Fick (59) hat im Anschluss an die Versuche von v. Kries und v. Frey über die *Vergrösserung der Zuckungshöhe* durch das Angreifen einer Ueberlastung nach Beginn der Verkürzung (vgl. Ber. 1880. S. 29, 1886. S. 25, 1887. S. 27) durch *S. Götz* untersuchen lassen, ob eine analoge Erscheinung auch bei *isometrischer Zuckung* stattfindet, d. h. ob diese Zuckung grössere Spannung erreicht, wenn die spannende Feder schon vorher auf eine gewisse Spannung gebracht ist. Dies ist *nicht* der Fall, was Vf. verständlich findet; weil bei isotonischen Zuckungen die vorläufige Hebung der Last dem Muskel Arbeit erspart, dagegen bei isometrischen der analoge Eingriff keine Arbeit ersparen kann, weil die Arbeit bei strenger Isometrie überhaupt Null wäre.

Sogalla (60) hat unter Leitung von Fick den direct gereizten Muskel ausser an einen leichten auch noch an einen trägen Hebel in verschiedenen Phasen der Zuckung angreifen lassen, um die *Schleuderzuckungscurven* mit der normalen isotonischen Zuckungscurve zu vergleichen. Das Areal der Schleudercurven ergab sich im Allgemeinen grösser, das Maximum niedriger und später als das der normalen Zuckungscurve. Das Nähere ist im Orig. nachzusehen, ebenso der benutzte Apparat.

Santesson (61) untersuchte unter Leitung von Tigerstedt den *Einfluss der Spannung auf die Muskelarbeit*, anlehnend an frühere Versuche anderer Autoren seit Heidenhain. Ein im Orig. nachzusehender Apparat gestattete in die Zugleitung des curarisirten und mit Inductions-

*) Grützner hat seine ursprüngliche Angabe, dass die dünnen Fasern die schnellen seien (vgl. Ber. 1883. S. 8), seitdem widerrufen.

schlägen gereizten Muskels, dessen Zuckungen 15 mal vergrössert aufgeschrieben wurden, eine Spiralfeder, von Anfang an oder während der Zuckung, einzuschalten. Die Versuche ohne Feder bestätigen Bekanntes hinsichtlich der Arbeit bei wechselnder Belastung. Einschaltung von Federn vermindert, wenn dieselben stark sind, die Arbeit, während mittelstarke Federn sie vergrössern. Sind die Federn so angebracht, dass die Spannung des Muskels während der Zuckung beständig zunimmt, so steigert dieser Umstand, sowie grössere Anfangsspannung im Allgemeinen die Arbeit, übereinstimmend mit früheren Angaben (Heidenhain, Marey, Fick, v. Frey, Tigerstedt). Dabei zeigt sich die Tendenz, bei gleicher Anfangsspannung trotz verschiedener Stärke der Feder und der davon abhängigen Zuckungsgrösse, einen constanten Arbeitswerth zu erlangen. Auch eine während der anfangs bei constanter Belastung erfolgenden Zuckung eintretende Spannungszunahme vermehrt die Arbeitsleistung. In den angeschlossenen theoretischen Betrachtungen sucht Vf. zu zeigen, dass der Einfluss der Spannung nach schon begonnener Zuckung ebenfalls auf initiale Einflüsse zurückzuführen ist, weil nämlich nicht alle Querschnitte und wegen der Zusammensetzung aus „rothen" und „weissen" Fasern nicht alle Fasern des Muskels gleichzeitig ihre Thätigkeit beginnen. Im Ganzen bestätigen die Versuche jedenfalls den erhöhenden Einfluss der Spannung auf die Grösse der ausgelösten Arbeit.

Morgen (64) benutzte zur Untersuchung des Verhaltens *glatter Muskeln* unter Bernstein's Leitung den Froschmagen. Das mittlere Stück wurde herausgeschnitten, und der Ring zwischen zwei Haken aufgehängt, so dass die Contractionen der Ringmusculatur auf einen Myographionhebel wirkten. Die spontanen Contractionen erlöschen nach 15—20 Minuten. Jetzt bewirken constante Ströme Schliessungs- und Oeffnungszuckungen von dem bekannten langsamen Verlauf. Wird gleich anfangs die Schleimhaut, und mit ihr der Plexus submucosus beseitigt, so fehlen trotz des noch vorhandenen Plexus myentericus die spontanen Bewegungen fast vollständig. Jetzt bewirken constante Ströme nur Oeffnungszuckung, und zwar energischer als vorher. Dass zur Schliessungszuckung die Vermittlung der Schleimhaut nöthig ist, zeigen auch andere Erfahrungen (s. Orig.). Vf. vermuthete, dass die spontanen und die Schliessungszuckungen nicht musculären, sondern gangliösen Ursprungs sind, und sieht eine Bestätigung hiervon darin, dass sie durch Application von Morphium auf die Schleimhaut beseitigt werden.

Ferner untersuchte Vf. eine Anzahl chemischer Einwirkungen, besonders Dämpfe von Chloroform, Aether, Ammoniak, ferner Säure- und Salzlösungen. Einige derselben bewirken allmählich Contraction, und in dieser Erstarrung, oder Nachlass und Uebergang in Dehnung; das Nähere ist im Orig. nachzusehen. Mit dem Grünhagen'schen Thermotonometer beobachtete Vf. ferner, dass die Muscularis sich beim Abkühlen

contrahirt und beim Erwärmen dehnt. Bei 50° schwindet die Erregbarkeit, bei 57° tritt Wärmestarre ein. In der Starre wirkt wie bei anderen elastischen Geweben Wärme verkürzend, Abkühlung verlängernd.

Cooke (65) stellte unter Leitung von Stirling ebenfalls Versuche an der *glatten Musculatur des Froschmagens* an. Die innere, circuläre Lage ist ungefähr 4½ mal so stark wie die äussere longitudinale, kommt also fast allein in Betracht; die Muscularis mucosae kann ganz vernachlässigt werden. Der Magen wurde unter Kochsalzlösung ausgeschnitten und in einem mit Flüssigkeit gefüllten Gefäss vertical ausgespannt; das obere Ende wirkte auf einen Schreibhebel; Auswaschen des Inhalts ist kaum erforderlich. Das normale Verhalten (in Ringer'scher Flüssigkeit) besteht in spontanen Contractionen, welche allmählich regelmässiger, langsamer und schwächer werden. In den ersten 5—10 Minuten verlängert sich ferner der Magen langsam, wahrscheinlich durch Contraction der Ringmusculatur. In gewöhnlicher Salzlösung oder verdünntem Blut ist das Verhalten weniger regelmässig. Mechanische Reizung macht locale circuläre und geringe longitudinale Contraction. Wärme beschleunigt die Contractionen bis 20°, dann nehmen sie ab und verchwinden bei 28° („Wärmestarre"). Schwache tetanisirende Ströme verstärken die Contractionen, vermindern aber ihre Frequenz; stärkere bewirken geringe Verkürzung, starke einen Tetanus mit Aufhören der spontanen Contractionen. Die Wirkung constanter Ströme ist nicht bestimmt genug angegeben (man weiss nicht, ob es sich um Wirkungen des geschlossenen Stromes oder der Schliessungen und Oeffnungen handelt, von denen auch die Rede ist). Es folgen Angaben über die Wirkung von Milchsäure, Natronhydrat, Natron- und Kalisalzen, Chinin, Strychnin, Pilocarpin, Atropin, Veratrin, Digitalin und Muscarin, bezüglich deren auf das Orig. verwiesen wird.

Ermüdung. Absterben. Degeneration. Regeneration.

Miss Brinck (66) bestätigt auch für Skelettmuskeln (Sartorius) des Frosches, dass, wie am Herzen (Kronecker u. A.) *Serumalbumin* die Contractilität unterhält und wiederherstellt, Eieralbumin sie nicht unterhält.

Moriggia (67) findet, dass auf die Temperatur, welche *Wärmestarre* hervorbringt, vorheriger Aufenthalt der Frösche in der Kälte keinen herabsetzenden, sondern eher einen erhöhenden Einfluss hat. Auch Strychninkrämpfe u. dgl. sind ohne Einfluss. In Wasser tritt die Starre normal bei 42—44° ein, in etwa 5 Minuten, in Oelbädern erst bei 47—48°, so dass vielleicht das Wasser selbst einen Einfluss hat. Dass das Herz bei solchen Aussentemperaturen noch schlagen kann, rührt, wie directe Versuche mit Magenthermometern bestätigen, nur von der schlechten Wärmeleitung in den Geweben her. Die Nerven (sensible und motorische) bleiben in eben wärmestarren Gliedmassen noch

leitungsfähig, wiederstehen also höheren Temperaturen, anscheinend bis 50° (schon bekannt, Ref.).

Heubel (70) hat, namentlich angeregt durch die Hermann'sche Identificirung von *Todtenstarre und Contraction,* am Froschherzen versucht, ob die Todtenstarre wieder beseitigt werden kann. Die bisherigen Untersuchungen über diese Frage sind nicht erschöpfend. Das Herz wurde entweder ausgeschnitten, und mit den starrmachenden Flüssigkeiten perfundirt und in dieselben eingetaucht, oder es wurde in situ belassen und nach einem im Orig. nachzulesenden Verfahren blutleer gemacht, dann herabhängend in die Lösung getaucht, nachher die Blutcirculation wieder hergestellt; im ersteren Fall erfolgte nachher Perfusion mit Säugethierblut. Indem betreffs der Details auf das Orig. verwiesen wird, wird hier nur das Hauptergebniss angeführt, dass nämlich nach allen starrmachenden Einwirkungen die Einwirkung des Blutes sowohl die Contractilität wie das automatische Pulsiren wiederherstellte. Dies geschieht z. B. nach concentrirten Lösungen von Natron- und Magnesiasalzen, weniger leicht nach Salmiak- und (bis 5 procentigen) Kalisalzlösungen; ferner nach Säurestarre (durch flüssige Säuren, Kohlensäure oder essigsäurehaltige Luft nach Hermann's Verfahren), Starre durch Chloroform, Chloral, Alkohol, Gerbsäure, Coffein, Veratrin, Chinin, Strychnin, Digitalin, destillirtes Wasser, Wärme, ja selbst Gefrieren, endlich Zeitstarre. Die Restitution erstreckt sich offenbar auch auf die gangliösen Centra.

Baldi (73) beschäftigt sich im Anschluss an frühere Versuche (vgl. Ber. 1885. S. 33) mit den *trophischen Wirkungen* der Durchschneidung der hinteren oder der vorderen Spinalwurzeln oder des Rückenmarks. Die Wirkungen dieser drei Eingriffe sind im Wesentlichen dieselben; nämlich im ersten Stadium vasomotorische Störungen, Temperaturerhöhungen etc., daneben, und im zweiten Stadium („Ausfallsstadium") ausschliesslich, Neigungen zu Ulcerationen, Haarausfall, schlechte Wundheilung, tiefe Zerstörungen. In einer ausführlichen, aber kaum Neues bietenden Discussion der bekannten Frage kommt Vf. zu dem Resultat, dass der ganze Reflexbogen des Gliedes zur Regulirung der Ernährung erforderlich ist, dass weder die nur im Anfang vorhandenen vasomotorischen Störungen, noch die durch Anästhesie begünstigten äusseren Läsionen zur Erklärung der Erscheinungen hinreichen, und dass die morphologischen Elemente gelähmter Glieder sich abnorm langsam erneuern, wodurch auch leichte Läsionen tiefere Wirkungen erlangen.

Gad & Joseph (74) untersuchten, im Anschluss an eine frühere Arbeit von Joseph über die Spinalganglien (Ber. 1887. S. 28), die Beziehungen des *Gangl. jugulare vagi* am Kaninchen zu Degenerationen seines Nerven; der Vagus bietet gegenüber den Spinalnerven Vortheile wegen des distincten Reflexes auf die Athmung. Die anatomischen

Verhältnisse des Ganglion werden beschrieben. Nach Excision des Vagus zwischen Schädel und Ganglion atrophirt der centrale Abschnitt bis auf einen geringen Theil medial gelegener Fasern. Zwischen Lücke und Ganglion sind die Fasern bis auf ein mediales Bündel degenerirt. Im Ganglion selbst sind die Zellen unverändert, von den Fasern die „präseptalen" degenerirt, die zwischen die Zellen eingestreuten theilweise, und die „postseptalen" ganz normal. Unter dem Ganglion ist der Nerv intact bis auf eine medial gelegene Fasergruppe; Laryngeus sup. und Depressor sind partiell degenerirt.

Nach Excision peripher vom Ganglion ist der periphere Theil völlig degenerirt, der centrale, welcher ein typisches „Bout ganglionnaire" zeigt, partiell; im Ganglion sind die Zellen und die präseptalen Fasern intact, die postseptalen degenerirt, ebenso theilweise die zwischen den Zellen liegenden. Oberhalb des Ganglions ist eine mediale Zone degenerirt.

Partielle Durchschneidungen des nach Steiner's Vorgang gespaltenen Vagus ergaben keine zu allgemeinen Schlüssen geeignete Resultate; s. d. Orig.

Die angeführten Ergebnisse lassen sich grösstentheils mit dem Waller'schen Princip gut vereinbaren, und der Umstand, dass die centripetalen (bei Zusammenhang mit dem Ganglion nicht degenerirten) Fasern lateral liegen, stimmt zu einer Angabe Loewe's, und zu den Spaltungsversuchen von Steiner. Unerwartet ist aber, dass nach Durchschneidung peripher vom Ganglion auch im centralen Abschnitt und im Ganglion Degenerationen auftreten. Die Annahme, dass diese Fasern ihr trophisches Centrum in der Peripherie, etwa im Herzen haben, würde nicht genügen, dann müssten dieselben im peripherischen Abschnitt erhalten bleiben. Es bliebe also nur die Annahme übrig, dass es Nervenfasern giebt, zu deren Erhaltung sowohl ein trophisches Centrum, als als auch gewisse functionelle Erregungen erforderlich sind.

Functionelles Verhalten. Die Unerregbarkeit des peripherischen Stumpfes ist etwa 48 Stunden nach der Excision vorhanden, gleichgültig ob letztere über oder unter dem Ganglion stattfand; nur auf das Herz bleibt ein gewisser Grad von Wirkung dauernd bestehen. Die centripetale Wirkung auf das Athmungscentrum erlischt nach Durchschneidung unter dem Ganglion niemals, nach Durchschneidung über demselben erlischt sie nach dem zweiten Tage; die betr. Fasern haben also ihr trophisches Centrum im Ganglion. Die Vff. knüpfen hieran Bemerkungen über eine Arbeit von Pregaldino (Bull. d. l'acad. d. méd. d. Belg.).

Zeitmessende Versuche. Die schon von Wundt und Exner behandelte Frage, ob die Spinalganglien die Leitung verzögern, suchten die Vff. am Vagusganglion zu entscheiden, indem sie nach einem im Orig. nachzulesenden Verfahren die Zeit zwischen Beginn der tetanischen Reizung und Eintritt des Athmungsreflexes bei Reizung unter und über

dem Ganglion verglichen. Die Reizung erfolgte meist in der Apnoe. Die Zeit war im Mittel bei Reizung über dem Ganglion 0,087, bei Reizung unter dem Ganglion 0,123 Sec., also Verzögerung durch das Ganglion etwa 0,036 Sec. Die Vff. schliessen hieraus, dass die Erregung die Zellen des Ganglions wirklich zu durchsetzen hat, während es dahingestellt bleibt, ob sie durch dieselben wirklich verzögert wird, oder ob die Zellen einer grösseren Zahl von subminimalen Reizen bedürfen, um erregt zu werden.

White (75) hat schon früher (s. Ber. 1887. S. 58) beobachtet, dass das *Ganglion cervicale superius* beim Erwachsenen relativ reducirt ist, und zahlreiche degenerirte Zellen enthält. In zahlreichen neueren Untersuchungen findet er dies bestätigt, und ebenso für das *Ganglion semilunare*; die Nervenfasern sind erhalten. Bei Thieren und bei menschlichen Embryonen und Kindern ist die Degeneration nicht vorhanden; Vf. schliesst, dass diese „collateralen" Ganglien beim Menschen (und ähnlich, wenn auch weniger ausgesprochen bei Affen) mit zunehmendem Alter functionslos werden. Dies gilt nicht für die „lateralen" Ganglien, z. B. die thoracischen.

2.

Rückenmark. Gehirn.

Centralorgane wirbelloser Thiere. Sympathische Ganglien. Rückenmark. Reflexe. Reflexhemmung.

1) *Lustig, A.,* Sur les effets de l'exstirpation du plexus coeliaque. Arch. ital. d. biologie. XII. 43—81.

2) *Derselbe,* Recherches ultérieures sur les fonctions du plexus coeliaque. (13. congr. d. l'assoc. méd. ital. Auszug.) Arch. ital. d. biologie. XIII. p. XLVI—XLVIII.

3) *Derselbe,* Zur Kenntniss der Function des Plexus coeliacus. Centralbl. f. Physiol. III. 277—278.

4) *Korybutt-Daszkievicz, B.,* Wird der thätige Zustand des Centralnervensystems von microscopisch wahrzunehmenden Veränderungen begleitet? (Pathol. Labor. Warschau.) Arch. f. microsc. Anat. XXXIII. 51—70.

5) *de Boeck,* Die Reizung des Kaninchenrückenmarks mit der Nadel. (Physiol. Instit. Leipzig.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. 238—252. Taf. 7.

6) *Fredericq, L.,* L'anémie expérimentale comme procédé de dissociation des propriétés motrices et sensitives de la moëlle épinière. Commun. prélim. Bullet. d. l'acad. d. Belg. (3) XVIII. 54—63.

7) *Lombard, W. Pl.,* Die Variationen des normalen Kniestosses (Kniephänomens) und deren Verhältniss zur Thätigkeit des Centralnervensystems. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. Suppl. 292—335. (Schon nach dem Englischen referirt Ber. 1887. S. 37.)

8) *Derselbe,* On the nature of the knee-jerk. Journ. of physiol. X. 122—148.

9) *Orschansky, J.,* Zur Lehre von der Willensthätigkeit. Ueber willkürliche Impulse und Hemmungen. (Physiol. Instit. Berlin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. 173—198. (Ausführliche Mittheilung der im Ber. 1887. S. 42 referirten Untersuchung.)

10) *Beaunis, H.*, Recherches physiologiques sur la contraction simultanée des muscles antagonistes. Avec quelques applications à la pathologie. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 55—69.
11) *Brown-Séquard*, Champ d'action de l'inhibition en physiologie, en pathogénie et en thérapeutique. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 1—23.
12) *Derselbe*, De quelques règles générales relatives à l'inhibition. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 751—761.
13) *Albertoni, P.*, Sui centri d'arresto nel rospo. Ricerche del labor. di Albertoni, 1887—1888. Bologna 1889. 2 Stn. (Vgl. Ber. 1888. S. 33.)
14) *Henry, C.*, Sur la dynamogénie et l'inhibition. Comptes rendus CVIII. 70—71.

Verlängertes Mark. Mittel- und Kleinhirn.

15) *Loye, P.*, La mort par décapitation. Recension in Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 345—346.
16) *Brown-Séquard*, Recherches cliniques et expérimentales sur les entre-croisements des conducteurs servant aux mouvements volontaires. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 219—245.
17) *Derselbe*, Recherches sur la localisation des conducteurs des impressions sensitives dans les diverses parties de l'encéphale et sur la pathogénie des anesthésies de cause encéphalique. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 484—498.
18) *Derselbe*, Expériences montrant combien est grande la dissémination des voies motrices dans le bulbe rachidien. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 606—608.
19) *Rossolimo, G.*, Zur Physiologie der Schleife. (Ein Fall von Gliomatose eines Hinterhorns des Rückenmarks.) Arch. f. Psychiatr. u. Nervenkr. XXI. 897 bis 909. Taf. 18.
20) *Ziehen, Th.*, Zur Physiologie der infracorticalen Ganglien und über ihre Beziehung zum epileptischen Anfall. Arch. f. Psychiatr. u. Nervenkr. XXI. 863—896.
21) *Borgherini, A.*, et *G. Gallerani*, Résultats expérimentaux sur le cervelet. (13. congr. d. l'assoc. méd. ital. Auszug.) Arch. ital. d. biologie. XII. p. XLI—XLII.

Grosshirn. Rindenbezirke.

22) *François-Franck*, Leçons sur les fonctions motrices du cerveau et sur l'épilepsie. Recension in Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 343—344.
23) *v. Kórányi, A.*, Ueber die Folgen der Durchschneidung des Hirnbalkens. (Physiol. Instit. Strassburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLVII. 35—42.
24) *Exner, S.*, und *J. Paneth*, Versuche über die Folgen der Durchschneidung von Associationsfasern am Hundehirn. Arch. f. d. ges. Physiol. XLIV. 544—555.
25) *Negro, C.*, Les courants induits unipolaires dans l'étude de l'excitabilité électrique du cerveau. (Physiol. Instit. Heidelberg.) Arch. ital. d. biologie. XI. 212—225.
26) *Horsley, V.*, and *E. A. Schäfer*, A record of experiments upon the functions of the cerebral cortex. Philos. Transact. Roy. Soc. CLXXIX. B. 1—46. Taf. 1—7.
27) *Beevor, Ch. E.*, and *V. Horsley*, A further minute analysis by electrical stimulation of the so-called motor region of the cortex cerebri in the monkey (Macacus sinicus). Philos. Transact. Roy. Soc. CLXXIX. B. 205—256. Taf. 40—42.

28) *Fluck, G.,* Die Grosshirnrinde in ihrer Stellung zur Speichelsecretion. Dissert. 8. 26 Stn. Giessen 1889.

29) *Brown, S.,* and *E. A. Schäfer,* An investigation into the functions of the occipital and temporal lobes of the monkey's brain. Philos. Transact. Roy. Soc. CLXXIX. B. 303—328. Taf. 48—50.

30) *Schäfer, E. A.,* Experiments on special sense localisations in the cortex cerebri of the monkey. Collected papers from the physiol. labor. Univ. Coll. London 1889. (Auch Brain XXXIX, und XL.) 19 Stn.

31) *Derselbe,* Experiments on the electrical excitation of the visual area of the cerebral cortex in the monkey. Collected papers from the physiol. labor. Univ. Coll. London 1889. (Auch Brain XLI.) 6 Stn.

32) *Munk, H.,* Ueber die centralen Organe für das Sehen und Hören bei den Wirbelthieren. Sitzungsber. d. preuss. Acad. 1889. 615—632. (S. unter Gesichtssinn.)

33) *v. Monakow, C.,* Experimentelle und pathologisch-anatomische Untersuchungen über die optischen Centren und Bahnen. (Neue Folge.) Arch. f. Psychiatr. u. Nervenkr. XX. 714—787. Taf. 11—13.

34) *Beevor, Ch. E.,* and *V. Horsley,* An experimental investigation into the arrangement of the excitable fibres of the internal capsule of the bonnet monkey (Macacus sinicus). Proceed. Roy. Soc. XLVII. 21—22. (Erst nach ausführlicher Mittheilung referirbar.)

35) *France, E. P.,* On the descending degenerations which follow lesions of the gyrus marginalis and gyrus fornicatus in monkeys; with an introduction by Schäfer. Philos. Transact. Roy. Soc. CLXXX. B. 331—354. Taf. 27—29.

36) *Sherrington, C. S.,* On nerve-tracts degenerating secondarily to lesions of the cortex cerebri. (Preliminary.) Journ. of physiol. X. 429—432. (S. d. anat. Bericht.)

Seelisches. Reactions- und Perceptionszeit. Psychophysik. Schlaf.

37) *Paulhan, Fr.,* L'activité mentale et les éléments de l'esprit. 8. Paris, Alcan. Fr. 10.

38) *Gibotteau,* Développement des fonctions cérébrales etc. chez les enfants. Paris, Steinheil. Fr. 4.

39) *de Roberty, E.,* L'inconnaisable, sa métaphysique, ou psychologie. 18. Paris, Alcan. Fr. 2½.

40) *Schmick, J. H.,* Geist oder Stoff? Gespräche über die irdische Lebewelt. gr. 8. Leipzig, Spohr. M. 2. 40.

41) *Bertrand, A.,* La psychologie de l'effort et les doctrines contemporaines. 18. Paris, Alcan. Fr. 2½.

42) *Janet, P.,* L'automatisme psychologique. 8. Paris, Alcan. Fr. 7½.

43) *Dorta, T.,* Étude critique et expérimentale sur la température cérébrale à la suite d'irritations sensitives et sensorielles. Thèse inaug. 8. 75 Stn. 1 Taf. Genève 1889.

44) *Rieger, C.,* Beschreibung der Intelligenzstörungen in Folge einer Hirnverletzung; nebst einem Entwurf zu einer allgemein anwendbaren Methode der Intelligenzprüfung. Verhandl. d. phys.-med. Ges. zu Würzburg. XXII. 65—134, XXIII. 95—150.

45) *Descourts, G.,* Des hallucinations de l'ouïe. 4. Paris, Masson. Fr. 2½.

46) *Krämer, F.,* Untersuchungen über die Fähigkeit des Lesens bei Gesunden und Geisteskranken. Verhandl. d. phys.-med. Ges. zu Würzburg. XXII. 135—150.

47) *Grafé, A.,* Étude de quelques paralysies d'origine psychique. Essai de psychologie expérimentale. (Rapport.) Bullet. d. l'acad. d. Belg. (3) XVII. 21—51, 612—614.

48) *Leumann, E.,* Die Seelenthätigkeit in ihrem Verhältniss zu Blutumlauf und Athmung. Wundt's philos. Studien. V. 618—631. 1889.
49) *Külpe, O.,* Die Lehre vom Willen in der neueren Psychologie. Wundt's philos. Studien. V. 179—244, 381—446. 1888—1889.
50) *Lehmann, A.,* Ueber Wiedererkennen. Versuch einer experimentellen Bestätigung der Theorie der Vorstellungsassociationen. Wundt's philos. Studien. V. 96—156. 1888.
51) *Wolfe, H. K.,* Untersuchungen über das Tongedächtniss. Wundt's philos. Studien. III. 534—571. Taf. 5. 1886. (Verspätete Titelangabe.)
52) *Berger, G. O.,* Ueber den Einfluss der Uebung auf geistige Vorgänge. Wundt's philos. Studien. V. 170—178. 1888.
53) *Lange, L.,* Ein Chronograph nebst Controlapparat für sehr genaue Zeitmessungen. Wundt's philos. Studien. IV. 457—470. 1887. (Verspätete Titelangabe.)
54) *Derselbe,* Neue Experimente über den Vorgang der einfachen Reaction auf Sinneseindrücke I. Wundt's philos. Studien. IV. 479—510. 1888. (Verspätet.)
55) *Leitzmann, H.,* Ueber Störungserscheinungen bei astronomischer Registrirung. Wundt's philos. Studien. V. 56—95. Taf. 1 u. 2. 1888.
56) *Wislicenus, W. F.,* Untersuchungen über den absoluten persönlichen Fehler bei Durchgangsbeobachtungen. Leipzig, Engelmann. 1888.
57) *Winterhalter, A. G.,* A new personal equation machine, for use with the meridian-circle. Amer. journ. of science. (3) XXXVII. 116—121.
58) *Dumreicher, O.,* Zur Messung der Reactionszeit. Dissert. 8. 48 Stn. 6 Taf. Strassburg 1889.
59) *Rémond, A.,* Recherches expérimentales sur la durée des processus psychiques les plus simples et sur la vitesse des courants nerveux à l'état normal et à l'état pathologique. Referat in Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 612—614. (Nichts wesentlich Neues.)
60) *Wundt, W.,* Selbstbeobachtung und innere Wahrnehmung. Wundt's philos. Studien. IV. 292—310. 1887. (Verspätete Titelangabe.)
61) *Lange, N.,* Beiträge zur Theorie der sinnlichen Aufmerksamkeit und der activen Apperception. Wundt's philos. Studien. IV. 390—422. 1887. (Verspätete Titelangabe.)
62) *Fechner, G. Th.,* Elemente der Psychophysik. 2. Aufl. 2 Theile. gr. 8. Leipzig, Breitkopf u. Härtel. M. 16.
63) *Köhler, A.,* Ueber die hauptsächlichsten Versuche einer mathematischen Formulirung des psychophysischen Gesetzes von Weber. Wundt's philos. Studien. III. 572—642. 1886. (Verspätete Titelangabe.)
64) *Cattell, J. M'K.,* Psychometrische Untersuchungen. Wundt's philos. Studien. III. 305—336, 452—492; IV. 241—250. 1886—1887. (Verspätete Titelangabe.)
65) *Fechner, G. Th.,* Die psychophysischen Maassprincipien und das Weber'sche Gesetz. Wundt's philos. Studien. IV. 161—230. 1887. (Verspätete Titelangabe.)
66) *Merkel, J.,* Die Abhängigkeit zwischen Reiz und Empfindung. Wundt's philos. Studien. IV. 541—594. Taf. 3; V. 245—291, 499—557. Taf. 3 u. 5.
67) *Brodhun, E.,* und *A. König,* Experimentelle Untersuchungen über die psychophysische Fundamentalformel in Bezug auf den Gesichtssinn. Sitzungsber. d. preuss. Acad. 1889. 641—644. (S. unter Gesichtssinn.)
68) *Müller-Lyer, F. C.,* Psychophysische Untersuchungen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. Suppl. 91—140. (S. unter Gesichtssinn.)
69) *Cattell, J. M'K.,* Ueber die Trägheit der Netzhaut und des Sehcentrums. Wundt's philos. Studien. III. 94—127. 1885. (Verspätete Titelangabe.)
70) *Fischer, O.,* Psychologische Analyse der stroboscopischen Erscheinungen. Wundt's philos. Studien. III. 128—156. Taf. 2. 1885. (Verspätete Titelangabe.)

71) *Lehmann, A.*, Ueber die Anwendung der Methode der mittleren Abstufungen auf den Lichtsinn. Wundt's philos. Studien. III. 497—533. Taf. 4. 1886. (Verspätete Titelangabe.)
72) *Derselbe,* Ueber Photometrie mittels rotirender Scheiben. Wundt's philos. Studien. IV. 231—240. 1887. (Verspätete Titelangabe.)
73) *Wundt, W.*, Die Empfindung des Lichtes und der Farben. Wundt's philos. Studien. IV. 311—389. 1887. (Verspätete Titelangabe.)
74) *Luft, E.*, Ueber die Unterschiedsempfindlichkeit für Tonhöhen. Wundt's philos. Studien. IV. 511—540. 1888. (Verspätet.)
75) *Schischmánow, J.*, Untersuchungen über die Empfindlichkeit des Intervallsinnes. Wundt's philos. Studien. V. 558—600. 1889.
76) *Starke, P.*, Die Messung von Schallstärken. Wundt's philos. Studien. III. 264 bis 304. Taf. 3. 1886. (Verspätete Titelangabe.)
77) *Derselbe*, Zum Maass der Schallstärke. Wundt's philos. Studien. V. 157—169. 1888.
78) *Berger, G.*, Ueber den Einfluss der Reizstärke auf die Dauer einfacher psychischer Vorgänge, mit besonderer Rücksicht auf Lichtreize. Wundt's philos. Studien. III. 38—93. Taf. 1. 1885. (Verspätete Titelangabe.)
79) *Fechner, G. Th.*, In Sachen des Zeitsinns und der Methode der richtigen und falschen Fälle, gegen Estel und Lorenz. Wundt's philos. Studien. III. 1—37. 1885. (Verspätete Titelangabe.)
80) *Glass, R.*, Kritisches und Experimentelles über den Zeitsinn. Wundt's philos. Studien. IV. 423—456. 1887. (Verspätete Titelangabe.)
81) *Heerwagen, Fr.*, Statistische Untersuchungen über Träume und Schlaf. Wundt's philos. Studien. V. 301—320. Taf. 4. 1888. (Interessant, aber zu einem Auszuge nicht geeignet.)
82) *Brown-Séquard,* Le sommeil normal, comme le sommeil hypnotique, est le résultat d'une inhibition de l'activité intellectuelle. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. I. 333—335.
83) *v. Krafft-Ebing, R.*, Eine experimentelle Studie auf dem Gebiete des Hypnotismus. 2. Aufl. gr. 8. Stuttgart, Enke. M. 2.
84) *Beaunis, H.*, Les sensations internes. 8. Paris, Alcan. Fr. 6.
85) *Derselbe*, Der künstlich hervorgerufene Somnambulismus. Deutsch v. Frey. Mit 4 Abb. gr. 8. Wien, Deuticke. M. 4.
86) *Liébeault, A.*, Le sommeil provoqué et les états analogues. 18. Paris, Doin. Fr. 4.
87) *Forel, A.*, Der Hypnotismus, seine Bedeutung u. Handhabung. gr. 8. Stuttgart, Enke. M. 2. 40.
88) *Ochorowicz,* La suggestion mentale. 18. Paris, Doin. Fr. 5.
89) *Brügelmann, W.*, Ueber den Hypnotismus u. seine Verwerthung in der Praxis. gr. 8. Neuwied, Heuser. M. —. 75.
90) *Moll,* Der Hypnotismus. gr. 8. Berlin, Fischer's med. Buchh. M. 4. 50.
91) *Luys, J.*, Leçons cliniques sur les principaux phénomènes de l'hypnotisme dans leurs rapports avec la pathologie mentale. Av. 13 pls. phot. 8. Paris, Carré. Fr. 12.
92) *Derselbe,* Les émotions chez les hypnotiques. Av. 28 photogr. orig. 8. Paris, Le Francois. Fr. 6.
93) Congrès internat. premier de l'hypnotisme expér. et thérap. Publ. par Dumontpallier et Berillon. 8. Paris, Doin. Fr. 8.
94) *Stevenson,* Magnétisme et hypnotisme. Paris, Delarue. Fr. 2.
95) *Delboeuf, J.*, Le magnétisme animal. 8. Paris, Alcan. Fr. 2½.
96) *Gibier, P.*, Le spiritisme (fakirisme occidental). 2. éd. Av. fig. 18. Paris, Doin. Fr. 4.

Centralorgane wirbelloser Thiere. Sympathische Ganglien. Rückenmark. Reflexe. Reflexhemmung.

Lustig (1) beobachtete nach der *Exstirpation des Plexus coeliacus* an Kaninchen und Hunden, im Gegensatz zu früheren Autoren, keinerlei Störungen am Verdauungstractus, dagegen erstens eine *Glycosurie,* welche einige Stunden nach der Operation beginnt und spätestens nach zwei Tagen aufhört, und welche fehlen kann, zweitens, und zwar regelmässig, eine *Acetonurie* mit ihren bekannten Folgen (Coma etc.), sowie Abmagerung, Temperaturerniedrigung, Athmungsverlangsamung; zuweilen gesellt sich Albuminurie hinzu. Die Erscheinungen bei Beibringung von Aceton (durch Inhalation oder vom Magen aus) sind ähnlich. Die Thiere sterben zuweilen im Coma, andere erholen sich nach Wochen vollkommen; der Plexus coeliacus ist also nicht absolut unentbehrlich, oder seine Leistungen werden durch andere Organe ersetzt.

Nach einer weiteren Mittheilung des Vfs. (2) macht electrische oder chemische *Reizung* des Plexus ebenfalls häufig Glycosurie und stets Acetonurie. Aehnliche Wirkungen hat auch Läsion (?) der Splanchnici, während Exstirpation oder Reizung des Ganglion cervicale sup. ohne Folgen ist.

(Weiteres über sympathische und spinale Ganglien s. Gad & Joseph, oben S. 29; White, oben S. 31; Langley & Dickinson, Roschansky unten unter Herz, Gefässe.)

Korybutt-Daszkievicz (4) reizte von zwei gleichen Fröschen dem einen eine Stunde lang intermittirend den 8. Spinalnerv, und untersuchte dann das Rückenmark mit combinirter Färbung; in einer grossen Anzahl von Schnitten wurden die rothen und die blauen Kerne gezählt. Vf. findet in den ungereizten Thieren 8,97 blaue Kerne auf 1 rothen, in den gereizten 2,71 auf 1 rothen; in der Region des gereizten Nerven ist die Differenz noch grösser. Vf. glaubt hiernach eine *sichtbare Veränderung durch Thätigkeit des Centralorgans* gefunden zu haben.

de Boeck (5) stach, im Anschluss an die Arbeit von Sirotinin (Ber. 1887. S. 33), beim Kaninchen eine Nadel in das *Hals- oder Lendenmark* ein, und benutzte dieselbe zugleich zu unipolaren Reizungen mit Inductionsströmen. Die Nadel wirkt wenig verletzend, der Reizungsbereich erstreckt sich, wie Vf. aus Versuchen am Ischiadicus schliesst, bei mehr als 10 cm. Rollenabstand auf nur 0,5 mm., und bildet also bei ganz durchgestochener Nadel einen Cylinder von diesem Halbmesser um dieselbe. Dem Einstechen folgt zunächst ein klonischer Krampf des Rumpfes und der Gliedmassen. Die electrische Reizung ergreift beim Schwellenwerth des Reizes nur die nächstentspringenden motorischen Nerven, bei stärkerem Reiz auch die übrigen in einer gewissen Reihenfolge, in erster Linie die der gereizten Seite. Nach Abtrennung

von der Oblongata ist die Erregbarkeit des Markes herabgesetzt. Bei Wiederholung der Reizung ist der Erfolg schwächer, bei Reizung in nächster Nähe wieder der alte, die Ermüdung beschränkt sich also auf die direct gereizten Elemente. Die Discussion dieser und anderer, im Orig. nachzulesender Erscheinungen, führt zu dem Schlusse, dass die ausgelösten Bewegungen *reflectorischer* Natur sind.

Fredericq (6) theilt vorläufig mit, dass *Aortenverschluss* beim Hunde durch eine von der Carotis aus eingeführte Blähungssonde folgende Veränderungen in den *Functionen des Rückenmarks* successive herbeiführt: 1. motorische Excitation (convulsivisches Zittern und Tetanus des Hinterkörpers), 2. motorische Lähmung, 3. sensible Excitation (beschleunigte und vertiefte Athmung, Erhöhung des Blutdrucks), 4. Anästhesie. Nach Wiederzulassung des Blutstroms kehrt zuerst die Sensibilität, dann die Motilität zurück.

Beaunis (10) schrieb bei Fröschen und Säugethieren das reflectorische Verhalten zweier *Antagonisten* (Gastrocnemius und Tibialis ant. oder Peroneus) gleichzeitig myographisch auf. In den meisten Fällen contrahirten sich *beide* genau gleichzeitig, seltener nur der eine, oder der eine verlängerte sich, während der andere sich verkürzte, was Vf. auf einen centralen Tonusnachlass bezieht. Das Bein würde im ersteren Falle durch die Differenz, im zweiten durch die Summe beider Muskelveränderungen bewegt werden. Vf. knüpft an diese Ergebnisse, denen er grosse Bedeutung beilegt, pathologische Anwendungen. (Sollte nicht ganz einfach im ersteren Falle ein Reflexkrampf vorliegen, der *alle* Muskeln ergreift? Wenigstens ist dieser naheliegende Einwand nicht ausdrücklich erörtert; Ref.)

Brown-Séquard (12) giebt eine Zusammenstellung der mannigfaltigen bisher bekannten *Hemmungseinrichtungen* des Organismus.

Verlängertes Mark, Mittel- und Kleinhirn.

Brown-Séquard (16) ist bekanntlich Gegner der verbreiteten Ansichten über die *Kreuzung* der vom Grosshirn kommenden Fasern. Er stellt seine Gründe nochmals zusammen. Nach rechtsseitiger halber Durchschneidung der Brücke oder der Oblongata über der Pyramidenkreuzung ist rechtsseitige Rindenreizung nicht allein nicht wirkungslos für die Muskeln der linken Körperhälfte, sondern wirkt sogar stärker als sonst. Dasselbe fand Dupuy für Durchschneidung eines Pedunculus bezüglich der epileptischen Krämpfe auf Rindenreizung (1886. Soc. d. biologie). Ferner hat die Rindenreizung nach Vf. meist bilaterale Wirkungen. Reizung eines Pyramidenstranges der Oblongata macht unter 10 Versuchen 9mal gleichseitige Bewegung. Wird ein Stück des Py-

ramidenstranges resecirt, so wirkt Reizung der oberen Schnittfläche genau wie die der unteren, und zwar wieder gleichseitig; hier muss also durch Reflex die Erregung oben auf die andere Seite, und dann wieder auf die gleiche Seite übergehen. Nun folgen eine grosse Anzahl klinischer Fälle von verschiedenen Beobachtern, welche nach Vf. ebenfalls beweisen, dass 1. die Pyramidenkreuzung nicht die einzige Bahn für die willkürliche Bewegungsleitung sein kann, 2. auch in der Brücke der Hauptort der Kreuzung für die Willkürbahnen nicht liegen kann, 3. solche Kreuzungen in der ganzen Länge des Cerebrespinalorgans existiren, 4. die Lähmungen durch einseitige centrale Läsionen nicht daraus hergeleitet werden dürfen, dass die verletzte Stelle einzige Leitungsbahn für die betr. Innervation ist. Eine klare Vorstellung von den eigenen positiven Anschauungen des Vfs. ist aus der Arbeit nicht zu gewinnen; übrigens wird wiederholt auf spätere Publicationen verwiesen.

Derselbe (17) sucht durch experimentelle und klinische Thatsachen auch die herrschenden Vorstellungen über die *sensible Leitung* zu widerlegen. Jede Hirnhälfte reicht aus für die Wahrnehmung der sensiblen Eindrücke *beider* Körperhälften. Die sensitiven Organe sind im Gehirn so vertheilt, dass selbst Zerstörung grosser Theil beider Hälften die Empfindung nicht stört. Ebensowenig wird sie durch vollständige Querdurchschneidung des Rückenmarks, sobald diese durch zwei in verschiedenen Niveaus liegende Halbschnitte geschieht, aufgehoben. Ueberhaupt kann dieselbe Verletzung bald mit, bald ohne Sensibilitätsstörung verlaufen, und letztere beruht nicht auf Trennung von Leitungswegen, sondern auf Hemmungswirkungen der Verletzung.

In dem folgenden Aufsatz (18) wird mitgetheilt, dass bei Kaninchen, Hunden etc. die Wirkung der Rindenreizung auf den Rumpf weder durch Durchschneidung beider Pyramiden, noch durch Durchschneidung des Restes der Oblongata mit Schonung der Pyramiden aufgehoben wird.

Ziehen (20) hat die Versuche von Binswanger über *Krämpfe durch Reizung von Hirntheilen* fortgesetzt (vgl. Ber. 1888. S. 33). Reizung des *Corpus striatum* und des *Linsenkerns* macht nur (grösstentheils gekreuzte) Contractionen, die sie nicht überdauern, ganz wie Reizung der naheliegenden grossen motorischen Leitungsbahn. Fortstürmen tritt nur bei Verletzung des Opticus ein; ein Nodus cursorius existirt nicht. Reizung des *Sehhügels* macht gleichseitige und gekreuzte Contractionen, welche ebenfalls die Reizung nicht überdauern. Durchschneidungen des Hirnstamms im Bereich der Sehhügel und vorderen Vierhügel, besonders solche der Haube, machen stürmische Laufbewegungen, Schreien und darauf zuweilen tetanische Krämpfe. Oberflächenreizung der vorderen Vierhügel bewirkt ähnliche mannigfache Bewegungen, namentlich Locomotion. Reizungen des *hinteren Vierhügels* machen gleichseitigen, die

Reizung überdauernden Tetanus und Schlagbewegungen ohne Locomotion. Die erstgenannten, locomotorischen Erscheinungen sind höchst wahrscheinlich reflectorisch, zumal auch blosse Durchschneidung der Sehnerven zuweilen stürmische Laufbewegung verursacht. Die tetanischen Krämpfe deuten auf Centra hin, welche nach Vf. wahrscheinlich den tonischen Theil der durch Rindenreizung erzeugten Krämpfe hervorbringen, während der clonische Theil dieser Krämpfe cortical ist.

Borgherini & Gallerani (21) theilen eine Anzahl weiterer Versuche mit *Exstirpation des Kleinhirns* an neugeborenen und erwachsenen Hunden mit (vgl. Ber. 1887. S. 40). Wiederum waren die bleibenden Bewegungsstörungen gering; beträchtliche Abmagerung. Bei einigen Thieren verschwanden die Folgen fast ganz, so dass die Vff. an die Möglichkeit eines vicariirenden Eintretens anderer Organe dachten. Jedoch hatte bei solchen Hunden nachträgliche Exstirpation der motorischen oder der Sehbezirke der Grosshirnrinde nur die gewöhnlichen Folgen.

Grosshirn. Rindenbezirke.

v. Korányi (23) durchschnitt bei Hunden den *Balken* oder Theile desselben. Ist der Schnitt genau median, ohne Verletzung einer Hemisphäre, so treten gar keine Folgen ein, die Bewegungen sind geschickt und symmetrisch wie sonst, keine Störungen in Gesicht und Gehör, keine Intelligenzverminderung; der Tod trat in einem Falle mit Durchschneidung der hinteren zwei Drittel in einem epileptischen Anfall ein, in anderen Fällen mit vorderer Durchschneidung blieben die Thiere wochenlang am Leben. (Fälle mit totaler Durchschneidung des Balkens sind nicht ausdrücklich erwähnt.) Bei Hemisphärenverletzungen treten Sensibilitäts- und Sehstörungen ein, welche sich mit den Angaben von Goltz und Loeb, aber nicht mit denjenigen von Munk vereinigen lassen (s. d. Orig.).

Exner & Paneth (24) haben nach *Umschneidungen der Rindenfelder*, wie sie schon früher von Paneth ausgeführt sind (Ber. 1885. S. 39), die Hunde am Leben erhalten und beobachtet. Eine ganz ähnliche und zu denselben Resultaten führende Untersuchung ist 1885 von *Marique* veröffentlicht worden (Thèse d'agrégation; Bruxelles, Paris 1885). Die Umschneidungen haben ganz dieselben Wirkungen wie die Exstirpation des betr. Bezirks, sowohl in den functionellen Erscheinungen wie in der Atrophie des umschnittenen Feldes und in den secundären Degenerationen. Die weitere Untersuchung betraf die Frage, wieviel von diesen Wirkungen auf die Verletzung an sich und die Circulationsstörung, und wieviel auf die wirkliche Durchtrennung von Fasersystemen (Associationsfasern) zu beziehen ist. Besonders schädlich zeigte sich das Abziehen der Pia (ohne Umschneidung in der Hirnsubstanz), welche

daher in den Versuchen Marique's und der Vff. stets möglichst geschont wurde; es bildet sich rasch ein hämorrhagischer Infarct mit starken nervösen Störungen aus. Blosse Umschneidung der Pia ohne die Hirnsubstanz macht fast keine Störungen. Wieviel nun von den Folgen der Hirnumschneidungen dennoch auf Circulationsstörungen zu beziehen ist, liess sich nicht genau feststellen, jedenfalls kommt nach den Vffn. ein gewisser Theil auf die Durchtrennung der Associationsfasern. (Die Beweisführung der Vff. hierfür erscheint anfechtbar; wenn die electrische Erregbarkeit, wie sie zeigen, nach blossen starken Circulationsstörungen, wie Abziehen der Pia, viel rascher schwindet, als nach Umschneidungen mit möglichst geringen Circulationsstörungen, so ist doch hierdurch für die Wirksamkeit der Umschneidung an sich nichts bewiesen; Ref.)

Negro (25) bediente sich zur *Rindenreizung* der *unipolaren Inductionserregung* (die eine Electrode zur Erde abgeleitet), welcher er eine schärfere Localisation zuschreibt als der gewöhnlichen (Ref. hat schon früher darauf hingewiesen, dass die Stromverbreitung eine rein geometrische Function ist, und mit den Variationen des electrischen Vorgangs nichts zu thun haben kann; die Localisation kann also, sollte man meinen, nicht schärfer sein, als wenn eine Electrode eines gewöhnlichen Stromes aufgesetzt und die andere irgendwo applicirt wird, — unipolare Reizung im gewöhnlichen Sinne). Bei Versuchen, bei welchen Froschnerven durch die Hirnsubstanz durchgezogen wurden, fand Vf., dass die für motorische Erfolge hinreichenden Inductionen an der Oberfläche sich auf höchstens 1 mm. wirksam in die Tiefe erstrecken. Von den Ergebnissen des Vfs. ist Folgendes hervorzuheben. Die für eine gegebene Muskelgruppe wirksamsten Punkte variiren bedeutend, sogar temporär, indem z. B. der wirksamste Punkt im Laufe des Versuches in die Tiefe rücken kann, und das sogenannte Facialiscentrum gelegentlich auf Extremitätenmuskeln wirkt. Auch können zwei distincte Punkte auf eine Muskelgruppe wirken, während die Zwischengegend unwirksam ist. Vf. erklärt sich daher gegen die Annahme motorischer „Centra". Die wirksamsten Stellen liegen nach Vf. in der weissen Substanz, obwohl auch die graue erregbar ist.

Horsley & Schäfer's (26) Arbeit über *Rindenreizungen und Exstirpationen beim Affen,* über deren Hauptinhalt schon früher berichtet worden ist (Ber. 1886. S. 36), ist erst jetzt ausführlich erschienen; das Manuscript ist übrigens schon im Februar 1887 zum Druck eingeliefert. Es muss auf das Orig., und namentlich auf dessen sehr geschickte Abbildungen, verwiesen werden.

Beevor & Horsley (27) haben ihre Untersuchungen über die *motorischen Rindenfelder* für einzelne Theile der Extremitäten beim Affen (vgl. Ber. 1887. S. 40), welche früher sich auf die obere Extremität beschränkten, auch auf die untere Extremität und andere Körpertheile

ausgedehnt (das Manuscript ist von 1887). Die Resultate sind ganz analog den schon referirten; es wird daher auf die Arbeit und deren zahlreiche Abbildungen verwiesen.

Fluck (28) hat unter Eckhard's Leitung Versuche über *Speichelsecretion auf Rindenreizung* angestellt. Dieselben ergaben, dass die Secretion stets nur in Verbindung mit allgemeinen Krämpfen auftritt, so dass die Abnahme eines besonderen Rindencentrums für Speichelsecretion unzulässig ist.

Brown & Schäfer (29, 30) machten Exstirpationsversuche an den *Schläfen-* und *Hinterhauptslappen des Affenhirns*. Bezüglich des letzteren werden im Allgemeinen Munk's Angaben bestätigt. Isolirte centrale Blindheit konnte von keiner Stelle aus erhalten werden; für die Projectionstheorie sprach höchstens ein Fall, wo ein beschränkter Theil der Sehsphäre stehen geblieben war und das Thier mit einem beschränkten Theil beider Netzhäute noch sah. Der Gyrus angularis hat mit dem Sehen nichts zu thun, aber auch nicht, wie Munk angiebt, mit der Sensibilität und Motilität des Auges. Exstirpation einer oder beider Temporalregionen war nie von Aufhebung des Gehör-, Geruchs- und Geschmackssinns begleitet. Einige Male waren die Thiere nach dieser Operation für einige Zeit wie idiotisch.

Schäfer's (31) weitere Mittheilung über den *Occipitallappen* und den *Gyrus angularis* steht in einigem Widerspruch zu der vorigen, insofern der letztere zur Sehregion gezählt wird, weil Reizung desselben wie die der Sehregion selbst Augenbewegungen hervorruft (vgl. auch Ber. 1888. S. 36), welche näher beschrieben werden. Hauptsächlich auf Grund dieser Bewegungen vermuthet jetzt Vf. folgenden projectivischen Zusammenhang: jede Sehzone ist mit der entsprechenden lateralen Hälfte beider Netzhäute, und zwar der obere Theil mit der oberen, der untere mit der unteren Netzhautregion verbunden.

v. Monakow (33) hat die Gehirne mehrerer Hunde, welchen von H. Munk die sogenannten *Sehsphären* exstirpirt waren, und welche die Operation längere Zeit überlebt hatten, anatomisch untersucht, ebenso das Gehirn einer von ihm selbst operirten Katze. Die Details gehören in den anatomischen Bericht. Hier ist anzuführen, dass regelmässig secundäre Degenerationen sich nachweisen liessen: in dem der exstirpirten Region entsprechenden Theil des Marks, in den frontalwärts an die Läsion grenzenden Windungen (hinterer Theil des Munk'schen „Augenfeldes"), ferner im Pulvinar, Corpus geniculatum externum und vorderen Zweihügel, nur in einem Falle auch in den Tractus und Nervi optici. Der Grad und die Ausbreitung war im Allgemeinen der nach der Operation verlebten Zeit entsprechend. Im Pulvinar und Kniehöcker entarten zuerst die Ganglienzellen, die Fasern erst in zweiter Linie. Die angrenzenden Rindenentartungen deuten darauf, dass die „Sehsphäre"

nach vorn sich noch über einen Theil des „Augenfeldes“ erstreckt. Die Integrität der Tractus steht im Gegensatz zu dem Verhalten an neugeborenen Thieren. Vf. vermuthet, dass Atrophien der Tractus durch indirecte Ernährungsstörungen bedingt sind, so dass der Gudden'sche Satz richtig bleibt, dass die wahre secundäre Degeneration sich nicht über die grauen Kerne hinaus in die Peripherie erstreckt. Ein weiterer Theil der Arbeit beschäftigt sich mit der Anordnung der Verbindungen zwischen Auge, Mittelhirn und Hinterhauptsrinde, wie sie sich Vf. auf Grund von Degenerationsversuchen vorstellt. Er nimmt vier getrennte Fasersysteme an: zwei centripetale, zwei centrifugale. Die ersteren sind: von den multipolaren Ganglienzellen der Netzhaut zu „Schaltzellen“ des Pulvinar und äusseren Kniehöckers; von „Hauptzellen“ dieser Theile zu Schaltzellen des Occipitalhirns; die zweiten: von Hauptzellen des letzteren (Pyramidenzellen) zu Schaltzellen der vorderen Zweihügel; von Hauptzellen der letzteren zu Schaltzellen (Körner) der Netzhaut. Schaltzellen nennt Vf., im Gegensatz zu den Hauptzellen mit eigentlicher Nervenfaser, Ganglienzellen, deren Axencylinder sich in ein Netz auflöst (Golgi) und durch dieses ohne anatomische Continuität physiologische Beziehungen vermittelt (His). Im Opticus sind die centripetalen Fasern die gröberen, die centrifugalen die feineren.

France (35) untersuchte die *secundären Degenerationen* nach Exstirpationen des Gyrus marginalis und angularis beim Affen (Versuche von Schäfer mit Horsley und Brown). Nach Verletzungen des Gyrus marginalis finden sich Degenerationen im hinteren Theil der inneren Kapsel, in den Pyramidenbahnen der Brücke, concentrirter in der gleichseitigen Pyramide der Oblongata, und theilweise in deren gekreuzten spinalen Fortsetzungen bis zur Lendengegend. Nach Verletzungen des Gyrus angularis ist die Degeneration bis zum Rückenmark ebenso, im Rückenmark betrifft sie das ganze Feld der Pyramiden-Seitenstrangbahn. Ueber das Verhalten in den verschiedenen Niveau's s. d. Orig.

Seelisches. Reactions- und Perceptionszeit. Psychophysik. Schlaf.

Dorta (43) hat die bekannten Versuche von Schiff (1870) über *thermische Processe im Gehirn* bei sensiblen Erregungen wiederholt, und zwar an Kaninchen. Die abweichenden Arbeiten von Corso (1881), Tanzi & Musso (1888) werden vom Vf. critisirt. Er selbst steckte die eine thermoelectrische Löthstelle ins Gehirn, die andere durch das Trommelfell ins Ohr. Vf. behauptet bei jeder Art sensibler Erregung eine Erwärmung des Gehirns beobachtet zu haben. Auch nach dem Tode durch Markdurchschneidung zeigt sich an ganz jungen Katzen dieser Erfolg bei sensiblen Reizungen im Trigeminusgebiet (gleichseitig

etwas geringer als gegenseitig) bis 1 Stunde nach dem Tode, so dass Vf. ihn nicht der psychischen, sondern direct der sensiblen Erregung zuschreibt.

Leumann (48) vermuthet, dass die von verschiedenen Beobachtern (Urbantschitsch, N. Lange u. A.) bemerkten *periodischen Schwankungen der Aufmerksamkeit* mit der *Athemperiode* synchronisch seien. Ferner findet er, dass die rhythmischen *Intervalle* beim *Scandiren von Versen* im Allgemeinen den *Pulsintervallen* parallel gehen. Auch die von Cattell gefundene Associationszeit entspricht einer Pulsperiode.

Berger (52) liess Schüler verschiedener Klassen denselben Text möglichst rasch *lesen*, und verzeichnete die für 100 Worte gebrauchte Zeit. Dieselbe wird mit steigender Klasse, d. h. mit zunehmender *Uebung*, immer kürzer, anfangs am stärksten. Vf. sucht nun weiter festzustellen, auf welchen Vorgang die Uebung beschleunigend wirkt, worüber das Orig. zu vergleichen ist. Einfache Reactionszeiten werden, wie Vf. mit Cattell u. A. annimmt, durch Uebung nicht verkürzt.

Dumreicher (58) beschreibt eine von J. R. Ewald angegebene Methode zur *Bestimmung von Reactionszeiten.* Dieselbe besteht im Wesentlichen darin, dass eine durch einen Luftstrom in Bewegung gesetzte Stimmgabel von 100 Schwingungen in der Secunde (vgl. Ewald, unter Gehörsinn) während jeder Schwingung einen Kreis schliesst, und in diesen Kreis während der zu messenden Zeit eine kleine electromagnetische Zählvorrichtung mit Zeiger eingeschaltet wird. Das Nähere ist im Orig. nachzulesen, ebenso die Ergebnisse der bisher angestellten Versuche, welche im Wesentlichen, abgesehen von werthvollen methodischen Fingerzeigen, Bekanntes bestätigen.

J. Merkel (66) hat von Neuem die *Gültigkeit des Weber'schen Gesetzes* für verschiedene Sinne, Licht-, Druck- und Gehörsinn, untersucht.

a) *Lichtreiz.* Als Object dienten drei matte Glasplatten, welche durch verschiebbare Lampen beleuchtet wurden; alles Uebrige war dunkel. Es wurden hauptsächlich ermittelt: die eben merklichen Unterschiede der Helligkeit; ferner derjenige Reiz, welcher doppelt so stark erscheint wie ein gegebener; endlich diejenigen Helligkeitsverhältnisse bei drei Objecten, bei welchen die Abstufung gleich, also eins das Mittel der beiden anderen erschien. Alles Nähere s. i. Orig. Das Weber'sche Gesetz zeigte sich nicht gültig in dem Reizintervall 0,5—64, dagegen gültig bei höheren Reizen (64—4096), d. h. im ersteren Bereich nimmt die relative Unterschiedsempfindlichkeit mit dem Reize zu, und bleibt im zweiten, grösseren Bereiche constant. Die scheinbare Verdoppelung eines Reizes, welche erst bei weit mehr als doppelter Stärke auftreten sollte, erfolgt in Wirklichkeit schon bei noch nicht doppelten Werthen; die Ursache dieser Abweichung liegt in der Einmischung des successiven

Contrastes. Der scheinbar zwischen zwei Reizstärken in der Mitte liegende Reiz ist in Wirklichkeit nicht, wie man erwarten sollte, die mittlere Proportionale (geometrisches Mittel), sondern liegt dem arithmetischen Mittel näher. Diese Ergebnisse bestätigen nach Vf. die „Verhältnisshypothese", nach welcher nicht, wie Fechner annahm, der eben merkliche Empfindungszuwachs Δs, sondern die Grösse $\Delta s/s$ eine Constante ist, so dass hieraus und aus dem Weber'schen Gesetz ($\Delta r/r$ = const.) sich nicht die logarithmische, sondern die Abhängigkeit $s = cr^k$, und wenn $k = 1$ ist (s. unten), Proportionalität zwischen Reiz und Empfindung ergiebt. Auf Grund dieser Hypothese würden die Versuche der ersten Art ergeben, dass, wenn der Reiz $^1/_2$ sich völlig in Empfindung umsetzt, Reize zwischen 64 und 4096 nur zu 0,17—0,3 in Empfindung übergehen.*)

b) Die Versuche mit *Druckreizen* (die Finger drückten auf Platten, deren Gegendruck durch Laufgewichte auf einem Wagebalken variirt werden konnte; drei solche Apparate waren nebeneinander angeordnet) erstreckten sich auf dieselben Fragen wie die vorigen. Die Unterschiedsschwelle nimmt (bei 7 mm. Berührungsfläche) bis 200 grm. ab, und bleibt dann bis 2000 grm. constant (bei 4 mm. Fläche sind die entsprechenden Grenzen 50 u. 1000 grm.); sie ist ferner geringer bei successiver, als bei gleichzeitiger Einwirkung, und geringer bei Benutzung eines Fingers, als mit verschiedenen Fingern. Auch hier liegt der scheinbare Mittelwerth zwischen zwei Drucken dem arithmetischen Mittel näher als dem geometrischen.

c) Die *Schallversuche* (mit fallenden Kugeln, wiederum drei Apparate) ergaben das Weber'sche Gesetz als gültig zwischen den Grenzen 20 und 5000, während von 20 bis 0,412 die relative Unterschiedsempfindlichkeit abnahm. Wiederum lag der scheinbare Mittelreiz dem arithmetischen Mittel näher als dem geometrischen.

Im Ganzen lässt sich für die Abhängigkeit zwischen Empfindung E und Reiz R folgende Gleichung aufstellen:

$$E = c \cdot \left[\frac{b + m R}{n + R} \cdot R \right]^{1/\varepsilon},$$

worin c eine unbestimmbare Constante, b, m und n aus den Versuchen bestimmbare Constanten sind, und der Exponent $^1/\varepsilon$ bei den Lichtreizen nahezu $^1/_2$, bei den Schallversuchen nahezu 1 ist.

Aus der Arbeit von *Luft* (74) über die *Unterschiedsempfindlichkeit für Tonhöhen* ist hier zu berichten, dass innerhalb des Bereiches der Schwingungszahlen 64—1024 das Weber'sche Gesetz *nicht* gilt, viel-

*) Eine Kritik dieser Versuche, gegen welche Vf. in der folgenden Abtheilung sich vertheidigt, s. bei A. Grotenfelt, Das Weber'sche Gesetz und die psychische Relativität (Academ. Abhandlg. Helsingfors 1888). (Dem Ref. nicht zugänglich.)

mehr die Unterschiedsempfindlichkeit die constante Grösse von 0,2 Schwingungen einhält.

Schischmánow (75) untersuchte die *Empfindlichkeit für Tonintervalle* mittels Stimmgabeln. Ueber Methode u. s. w. s. d. Orig. Es ergab sich folgende Abstufung der Empfindlichkeit für Unreinheiten des Intervalls bei successiver Angabe beider Töne: Octave, Quinte, Quarte, grosse Terz, grosse Sexte, Secunde, kleine Terz, kleine Sexte, kleine Septime, grosse Septime. Die Angaben früherer Untersucher (z. B. Preyer) weichen in Einzelheiten ab; besonders wird die Secunde bei musikalisch Gebildeten oft relativ feiner beurtheilt. Die Unterschiedsempfindlichkeit für die Verminderung des Intervalls ist grösser als für die Zunahme desselben.

Starke (76) findet in einer erneuten Untersuchung über das Gesetz der *Schallstärken* die letzteren proportional der lebendigen Kraft, d. h. bei constantem Gewicht proportional der Fallhöhe, bei constanter Fallhöhe proportional dem Gewicht. Für die vergleichende Wahrnehmung der Schallstärken gilt im Allgemeinen das Weber'sche Gesetz.

3.
Herz. Gefässe.

Allgemeines. Instrumente. Mechanik des Herzschlages. Herzstoss. Herztöne. Cardiographie.

1) *Krehl, L.,* Die Mechanik der Tricuspidalklappe. (Physiol. Instit. Leipzig.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. 289—294. Taf. 8.

2) *Derselbe,* Ueber den Herzmuskelton. (Physiol. Instit. Leipzig.) Arch. f. (Anat u.) Physiol. 1889. 253—257.

3) *Kasem-Beck, A.,* Ueber die Entstehung des ersten Herztones. (Dogiel's Labor., Kasan.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLVII. 53—68.

4) *François-Franck,* Nouvelles recherches sur un cas d'ectopie cardiaque (ectocardie). Pour servir à l'étude du pouls jugulaire normal et d'une variété de bruit de galop. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 70—88.

5) *Edgren, J. G.,* Cardiographische und sphygmographische Studien. Skandin. Arch. f. Physiol. I. 67—151.

6) *v. Ziemssen,* Ueber die Bewegungsvorgänge am menschlichen Herzen und das zeitliche Verhalten der einzelnen Phasen der Herzrevolution. Verhandl. d. Congr. f. innere Med. 1889. 325—328.

7) *v. Ziemssen* und *J. v. Maximowitsch,* Studien über die Bewegungsvorgänge am menschlichen Herzen, angestellt an dem freiliegenden Herzen des August Wittmann. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLV. 1—26. Taf. 1—3.

8) *Heigl, R.,* August Wittmann's freigelegtes Herz. Geschichte der Operation nebst Beobachtungen über die normalen Bewegungen am Herzen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLV. 27—42. Taf. 4.

9) *Stockmann, Fr.,* Ueber das zeitliche Verhältniss der Dauer der Systole zur Dauer der Diastole. Dissert. 8. 34 Stn. Königsberg 1889.

10) *Sommerbrodt, J.,* Darlegung der Hauptbedingungen für die Ueberanstrengung des Herzens. Berliner klin. Wochenschr. 1889. Nr. 5. (Pathologisch.)

11) *Roy* and *J. G. Adami*, Remarks on the failure of the heart from overstrain. Brit. med. Journ. 1888. 15. Dec. Sep.-Abdr.
12) *Talma, S.*, Zur Kenntniss der pathologischen Abweichungen des Herzstosses. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLV. 142—159.

Erregung des Herzens. Herzmuskel. Actionsströme des Herzens. Herznerven.

13) *Zwaardemaker, H.*, Hartsbeweging. Literatur 1885—1888, met aanteekeningen. Nederl. Tijdschr. v. Geneesk. 1889. II. 334—349, 388—391. (Zusammenstellung.)
14) *Kronecker, H.*, Vorrichtungen, welche im physiologischen Institut zu Bern bewährt sind. Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 1889. 39 Stn. Sep.-Abdr.
15) *Handler, Sophie,* Ueber die Reduction des Hämoglobins im Herzen. (Physiol. Instit. Bern.) Zeitschr. f. Biologie XXVI. 233—258..
16) *Fano, G.* (mit *F. Bodano*), Ueber die Function des embryonalen Herzens. Centralbl. f. Physiol. III. 325—327.
17) *Heinricius, G.*, Die Zählebigkeit des Herzens Neugeborener. (Physiol. Instit. Bern.) Zeitschr. f. Biologie. XXVI. 190—196.
18) *Stefani, A*, et *Gallerani,* Contribution pharmacologique à la doctrine de l'activité diastolique. (13. congr. d. l'assoc. méd. ital. Auszug.) Arch. ital. d. biologie. XII. p. I—II.
19) *Gley, E.*, Recherches sur la loi de l'inexcitabilité périodique du coeur chez les mammifères. (Physiol. Labor. d. fac. d. méd. Paris.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 499—507.
20) *Aptekmann, J.*, Versuche über den Einfluss der Galvanisirung des menschlichen Herzens auf den Blutdruck. (Med.-klin. Instit. München.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLV. 160—180.
21) *Gaglio, G.*, Observation touchant l'expérience de Stannius sur la ligature des sinus veineux du coeur. Arch. ital. d. biologie. XII. 381—384.
22) *Durdufi, G. N.*, Beiträge zur pharmacologischen Physiologie des Froschherzens. (Pharmacol. Instit. Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. XXV. 441—455.
23) *Waller, A. D.*, On the electromotive changes connected with the beat of the mammalian heart, and of the human heart in peculiar. Philos. Transact. Roy. Soc. CLXXX. B. 169—194. (Abermalige Darstellung der schon referirten Beobachtungen.)
24) *Brown-Séquard,* Quelques mots sur la découverte de l'inhibition. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 337—339.
25) *Heinricius, G.*, Ueber die Herzvagi bei Föten und Neugeborenen. (Physiol. Instit. Bern.) Zeitschr. f. Biologie. XXVI. 197—202.
26) *Pease, E. A.*, Voluntary control of the heart. Boston med. and surg. journ. 1889. 30. Mai. Sep.-Abdr.
27) *Hüfler, E.*, Die abgestufte Reizung des Herzvagus. (Physiol. Instit. Leipzig.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. 295—315. Taf. 9.
28) *Johansson, J. E.*, und *R. Tigerstedt,* Zur Kenntniss der Wirkung des N. vagus auf das Herz. Hygiea, Festband 1889. 14 Stn. Sep.-Abdr.
29) *Laulanié, F.*, De l'influence des excitations alternatives des deux nerfs pneumogastriques sur le rythme du coeur. Comptes rendus CIX. 377—379.
30) *Derselbe,* Sur les effets cardiaques des excitations centrifuges du nerf vague, indéfiniment prolongées au delà du retour des battements du coeur. Comptes rendus CIX. 407—409.
31) *Brown-Séquard,* Remarques sur l'association entre l'effort inspiratoire et l'inhibition du coeur. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 610.

32) *Capitan, L.,* Cas d'association d'inhibition cardiaque avec chaque effort inspiratoire. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 609—610.
33) *Gaglio, G.,* Sur l'innervation vaso-motrice du coeur. (13. congr. d. l'assoc. méd. ital. Auszug.) Arch. ital. d. biologie. XII. p. XX—XXI.
34) *Timofeew, A.,* Zur Frage über den trophischen Einfluss des N. vagi aufs Herz. Botkin's klinische Wochenschrift 1889. Nr. 28—30. Russisch.
35) *Derselbe,* Tonus der Nn. accelerantes des Herzens. Botkin's klinische Wochenschrift 1889. Nr. 7. Russisch.

Blutbewegung in den Gefässen. Blutdruck. Puls.

36) *Weber, E. H.,* Ueber die Anwendung der Wellenlehre auf die Lehre vom Kreislaufe des Blutes und insbesondere auf die Pulslehre. (1850.) Neuer Abdruck. Ostwald's Classiker der Naturwissenschaft. Nr. 6. Leipzig, Engelmann. 1889.
37) *Thoma, R.,* mit *N. Kaefer,* Ueber die Elasticität gesunder und kranker Arterien. Arch. f. pathol. Anat. CXVI. 1—27.
38) *François-Franck,* Essai sur le mode de production des souffles artériels en général et du double souffle crural en particulier. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 659—666.
39) *Sarolea, E.,* La pulsation cardio-oesophagienne chez l'homme. (Physiol. Instit. Lüttich.) Bull. d. l'acad. d. Belg. (3) XVIII. 771—798.
40) *Potain,* Du sphygmomanomètre et de la mesure de la pression artérielle chez l'homme à l'état normal et pathologique. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 556—569.
41) *Hesse, A.,* Der Blutflussmesser. Dissert. 8. 25 Stn. 5 Taf. Strassburg 1889.
42) *Tigerstedt, R.,* Zur Methodik der Blutdrucksversuche. (Physiol. Labor. Stockholm.) Skandin. Arch. f. Physiol. I. 245—246.
43) *Arloing, S.,* Note sur les rapports de la pression à la vitesse du sang dans les artères, pour servir à l'étude des phénomènes vaso-moteurs. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 115—123.
44) *Hoorweg, J. L.,* Ueber die Blutbewegung in den menschlichen Arterien. Arch. f. d. ges. Physiol. XLVI. 115—189.
45) *Hürthle, K.,* Beiträge zur Hämodynamik. 3. bis 5. Abhandlung. Untersuchungen über die Innervation der Hirngefässe. Arch. f. d. ges. Physiol. XLIV. 561—618; XLVII. 1—34. Taf. 1—3.
46) *Krehl, L.,* Untersuchungen über den Druckablauf in den Herzhöhlen und den Arterien. Verhandl. d. Congr. f. innere Med. 1889. 329—332.
47) *Wertheimer, E.,* et *E. Meyer,* Les variations respiratoires du rythme du coeur et de la force du pouls. (Physiol. Labor. Lille.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 25—54.
48) *Wertheimer, E.,* Des rapports de la respiration avec la circulation après la section sous-bulbaire de la moëlle épinière. (Physiol. Labor. Lille.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 388—407.
49) *Fuld, A.,* Die Athemschwankungen der Blutdruckcurve. Dissert. 8. 70 Stn. 1 Taf. Strassburg 1889.
50) *Johansson, J. E.,* und *R. Tigerstedt,* Ueber die gegenseitigen Beziehungen des Herzens und der Gefässe. 1. Abhandlung. (Physiol. Labor. Stockholm.) Skandin. Arch. f. Physiol. I. 331—402. Taf. 3, 4.
51) *Heinricius, G.,* Ueber den Einfluss der Bauchfüllung auf Circulation und Respiration. (Physiol. Instit. Bern.) Zeitschr. f. Biologie. XXVI. 114—136. (Schon referirt nach vorl. Mitth., Ber. 1888. S. 59.)
52) *Corin, G.,* Sur la circulation du sang dans le cercle artériel de Willis. Arch. d. biologie. IX. 17—26. (Schon referirt Ber. 1887. S. 55.)

53) *Rummo, G.,* et *A. Ferrannini,* La circulation cérébrale chez l'homme à l'état normal et sous l'influence des substances hypnogènes. Arch. ital. d. biologie. XI. 272—291. (Auszug einer Schrift, 4°, 69 Stn. 16 Taf. Napoli 1888. Vgl. Ber. 1888. S. 43.)

54) *Jacobj, C.,* Apparat zur Durchblutung isolirter überlebender Organe. (Pharmacol. Institut. Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. XXVI. 388—400. Taf. 5.

55) *Dastre, A.,* et *P. Loye,* Nouvelles recherches sur l'injection de l'eau salée dans les vaisseaux. (Physiol. Labor. d. Sorbonne.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 253—285. Taf. 2. (S. den 2. Theil.)

56) *Burckhardt, G.,* Weitere Mittheilungen über Gefässbewegungen. Theoretisches und Practisches. Arch. f. Psychiatr. u. Nervenkr. XX. 605—627. Taf. 9, 10.

Gefässnerven. Gefässcentra.

57) *Morat, J. P.,* Recherches sur les vaso-moteurs de la tête. (Physiol. Labor. d. med. Facult. Paris.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 196—210.

58) *Katzenstein, J.,* Plethysmographische Beobachtungen am Frosche. (Physiol. Institut. Leipzig.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. 258—264.

59) *Jegorow, J.,* Ueber die Beziehungen des Sympathicus zum Kopfschmuck einiger Vögel. (Dogiel's pharmacol. Labor. Kasan.) Centralbl. f. d. med. Wiss. 1889. 785—786.

60) *Couvreur, E.,* Influence de l'excitation du pneumogastrique sur la circulation pulmonaire de la grenouille. Comptes rendus CIX. 823—825.

61) *Bradford, J. R.,* and *H. P. Dean,* On the innervation of the pulmonary vessels. Proceed. physiol. soc. 1889. (Journ. of physiol. X.) p. I—IV.

62) *Dieselben,* The innervation of the pulmonary vessels. Collected papers from the physiol. labor. Univ. Coll. London 1889. Auch Proceed. Roy. Soc. XLV. 369—377.

63) *Bradford, J. R.,* The innervation of the renal blood vessels. (Physiol. labor. Univers. Coll. London.) Proceed. Roy. Soc. XLV. 362—369. Ausführlicher: Journ. of physiol. X. 358—407. Taf. 23—26.

64) *Kronecker, H.,* Ueber den Tonus des Pfortadersystems. Tagebl. d. Naturf.-Vers. zu Heidelberg 1889. 311—312.

65) *Maragliano, E.,* et *P. Lusona,* Sur les réflexes vasculaires cutanés dans la fièvre. Arch. ital. d. biologie. XI. 246—253.

66) *Maragliano,* Die Hautgefässreflexe im physiologischen Zustande und bei Fiebernden. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLIV. 265—276. Taf. 4.

67) *Langley, F. N.,* and *W. L. Dickinson,* On the local paralysis of peripheral ganglia, and on the connexion of different classes of nerve fibres with them. Proceed. Roy. Soc. XLVI. 423—431.

68) *Roschansky, W.,* Ueber das Vorhandensein reflectorischer Vasomotorencentra in den Ganglien des sympathischen Nervensystems. (Physiol. Labor. v. Kowalewsky, Kasan.) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1889. 162—163.

69) *Derselbe,* Ueber das Verhältniss des Rückenmarkes und der sympathischen Ganglien zum Gefässsystem. Diss. inaug. Kasan 1889. Russisch.

70) *Gley, E.,* Innervation de la glande sous-maxillaire. Sur la suspension d'actions nerveuses excito-sécrétoires. (Physiol. Labor. d. med. Facult. Paris.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 151—165. (S. d. 2. Theil.)

71) *Arloing,* Expériences démontrant l'existence de fibres fréno-sécrétoires dans le cordon cervical du nerf grand sympathique. Comptes rendus CIX. 785—788.

72) *François-Franck,* Contribution à l'étude expérimentale des névroses réflexes d'origine nasale. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 538—555.

73) *Derselbe,* Contribution à l'étude de l'innervation vaso-dilatatrice de la muqueuse nasale. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 691—701.
74) *Kleen, E. A. G.,* Ueber den Einfluss mechanischer Muskel- und Hautreizung auf den arteriellen Blutdruck beim Kaninchen. (Physiol. Labor. Stockholm.) Skandin. Arch. f. Physiol. I. 247—263. Taf. 2.
75) *Döhring, W.,* Ueber den localen Einfluss der Kälte und Wärme auf Haut und Schleimhäute. Dissert. 8. 42 Stn. Königsberg 1889.
76) *Mosso, U.,* L'action du chaud et du froid sur les vaisseaux sanguins. (Physiol. Labor. Turin.) Arch. ital. d. biologie. XII. 346—366. 2 Taf.
77) *Konow, Hj. G.,* und *Th. Stenbeck,* Ueber die Erscheinungen des Blutdruckes bei der Erstickung. (Physiol. Labor. Stockholm.) Skandin. Arch. f. Physiol. I. 403—441. Taf. 5, 6.

Anhang. Verblutung. Transfusion. Blutgefässdrüsen. Lymphgefässe. Lymphherzen.

78) *Langendorff, O.,* Aeltere und neuere Ansichten über die Schilddrüse. Biolog. Centralbl. IX. 426—437; 460—467. (Zusammenstellung.)
79) *Fuhr, F.,* Einige Bemerkungen zu der Arbeit Th. Drobnick's: Experimentelle Untersuchungen über die Folgen der Exstirpation der Schilddrüse. Arch. f. exper. Pathol. XXV. 363—366. (Gegen Drobnick und H. Munk.)
80) *Fano, G.,* e *L. Zanda,* Contributo alla fisiologia del corpo tiroide. (Physiol. Labor. Genua.) Arch. p. le scienze med. XIII. 365—384.
81) *Ewald, J. R.,* Weitere Versuche über die Function der Thyreoidea. Berliner klin. Wochenschr. 1889. Nr. 15.
82) *Michaelsen, A.,* Ueber den Einfluss der Exstirpation der Schilddrüse auf den Gaswechsel bei Katzen. (Vorl. Mitth. Physiol. Labor. v. Tarchanoff, St. Petersburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLV. 622—625. (S. d. 2. Theil d. Ber.)
83) *Rogowitsch, N.,* Die Veränderungen der Hypophyse nach Entfernung der Schilddrüse. (Physiol. Labor. Tübingen.) Ziegler's Beitr. z. pathol. Anat. IV. 18 Stn. 1 Taf. Sep.-Abdr.
84) *Stieda, H.,* Ueber das Verhalten der Hypophysis des Kaninchens nach Entfernung der Schilddrüse. Dissert. 8. 28 Stn. Königsberg 1889.

Mechanik des Herzschlages. Herzstoss und Herztöne. Cardiographie.

Krehl (1) schliesst aus dem Mangel einer entsprechenden Erscheinung in der Druckcurve der Vorhöfe, dass beim Schluss der *Atrioventricularklappen* kein Blut in den Vorhof regurgitirt, der Schluss also *vor* dem Beginn der Kammersystole erfolgt. Auf Grund anatomischer Betrachtungen denkt sich Vf. den Schluss so, dass durch das Einströmen des Blutes aus den Vorhöfen Wirbel entstehen, welche die Klappen emporheben und zum Schluss bringen, wobei ihre Stellung wesentlich durch die nicht bloss an die Ränder, sondern auch an die Flächen sich inserirenden Sehnenfäden bedingt wird. Bei der systolischen Druckzunahme in der Kammer kann der Verschluss nur durch die Formver-

änderung der Kammer aufrecht erhalten werden; an nicht todtenstarren Herzen ist daher die Klappe gegenüber hohen Drücken insufficient. Die Hauptrolle spielen dabei die Papillarmuskeln, deren Wirkung Vf. vermuthungsweise angiebt.

Derselbe (2) theilt folgenden Versuch über den *ersten Herzton* mit. Am Hunde wird durch beide Herzohren je ein Instrument eingeführt, welches aus einer Röhre einen federnden, sich spreizenden Apparat, ähnlich den Drahtquirlen zum Schaumschlagen aus Eiweiss, hervortreten lässt, der beim Vorschieben der Vorrichtung die Atrioventricularklappen am Schlusse verhindert, beim Zurückziehen derselben in die Röhre ihn zu Stande kommen lässt. Hierbei zeigt sich, dass der erste Herzton in beiden Fällen gleich gut zu Stande kommt, also ein Muskelton ist, wie Ludwig & Dogiel behaupteten. Hierfür spricht auch, dass bei verblutenden Hunden der erste Herzton noch lange bestehen bleibt, während der zweite schon verschwunden ist. Auch die Vorhöfe geben, wie sich bei arhythmischem Wühlen der Ventrikel zeigt, einen Ton, welcher nur ein Muskelton sein kann, und welcher wahrscheinlich bei der Erscheinung des sog. Galopprhythmus (ein Vorton vor dem 1. Herzton) betheiligt ist.

Auch *Kasem-Beck* (3) behandelt die Frage des *ersten Herztons*. Unter Dogiel's Leitung wiederholte er dessen bekannten Versuch, und auscultirte namentlich ausgeschnittene noch schlagende Hundeherzen, bei denen er, um den Einwand eines durch Blutreste erfolgenden Atrioventricularklappenschlusses zu beseitigen, in jedes Ostium vom Vorhof her einen Ohrenspiegel einführte. Hierbei soll anfangs ein Doppelton entstehen, weil beide Ventrikel sich ungleichzeitig contrahiren; später wird der Ton einfach. Auch am lebenden Hunde kann man constatiren, dass der erste Herzton durch Compression der Vorhöfe über der Atrioventriculargegend nicht aufgehoben wird, während der zweite, wie das Kymographion lehrt, schon beim Sinken des Arteriendrucks auf 20 mm. Hg verschwindet, weil die Semilunarklappen nicht mehr schliessen, wobei Vf. es für selbstverständlich hält, dass dann auch die Atrioventricularklappen es nicht mehr thun. Dieser Versuch vermeidet das directe Auscultiren des nackten Herzens, wobei man an Anschlagen gegen das Stethoscop denken könnte. Vf. beobachtet ausserdem, dass ein Fenster im Thorax die Herztöne schwächt, wahrscheinlich weil ersterer als Resonator wirkt.

François-Franck (4) hat an der von ihm schon 1877 in Colmar untersuchten Frau mit *Herzectopie* (vgl. Ber. 1877. S. 55) in Paris von Neuem Untersuchungen angestellt. Ein Theil der Arbeit betrifft die Ursache der Dreischlägigkeit der Herztöne (sog. Galopprhythmus), und hat nur pathologisches Interesse. Beim gleichzeitigen Aufschreiben der Herzpulsation und der Volumänderung (mittels eines Trichters, vgl. a. a. O.)

ergab sich ferner Folgendes: Die Entleerung der Kammern beginnt erst etwas später als die Systole, die Verzögerung ist um so grösser, je höher der arterielle Druck (z. B. durch Compression der Aorta). Der schwach absteigende Theil (Plateau) der cardiographischen Curve gehört noch zur Entleerungszeit. Der steil abfallende Theil fällt genau mit dem Beginn der Wiederanfüllung und dem zweiten Herzton zusammen (der erste Herzton entspricht in seiner Dauer nach Vf. dem ganzen steil ansteigenden Theil). Die erste Füllung ist wegen des Hineinstürzens aus dem Vorhof besonders lebhaft, und verursacht die Chauveau-Marey'sche dépression post-systolique der Cardiographencurve; diese tritt etwas später auf als die entsprechende Spitze in der Volumcurve. Nach dem hier folgenden kurzen Nachlass füllt sich nun der Ventrikel rasch vollends an und die Cardiographencurve steigt ebenfalls, bis die Zacke der Vorhofscontraction (der auch in der Volumcurve eine kleine Marke entspricht) und gleich darauf die Systole eintritt. In die Zeit der raschsten Anfüllung und Anspannung der Kammer fällt jenes dritte Geräusch, welches mit dem Galopprhythmus verbunden ist.

Vf. beobachtete an der Jugularis der Person den gewöhnlichen *Venenpuls,* und sieht darin einen neuen Beweis dafür, dass letzterer von der plötzlichen Diastole des Vorhofs, und nicht von einer durch die Kammersystole bewirkten compensatorischen Volumzunahme des Vorhofs (Mosso) herrührt. Letztere Aspiration durch die Kammervolumänderung könnte höchstens bei geschlossenem Thorax stattfinden, während hier Verhältnisse wie bei offenem Thorax sind.

Edgren's (5) sehr ausführliche Arbeit über die *Herzstosscurve* und die *Pulscurve der Arterien* kann wegen der Unentbehrlichkeit der zahlreichen Curven nicht referirt werden. Ein kurzer Abriss ist schon nach einer vorläufigen Mittheilung gegeben worden (Ber. 1887. S. 57). Vf. hat, wie Martius und schon vor diesem, die Herztöne auf der Cardiographencurve markirt, und beruft sich hinsichtlich der Genauigkeit auf die Angabe von Donders, dass Perioden mit nur 1,25 Proc. Fehler registrirt werden. (Hier liegt ein Missverständniss zu Grunde, dem Ref. auch in mündlicher Erörterung häufig begegnet ist; es kommt nicht auf die Coincidenz mit dem Rhythmus an, welche genau genug sein wird, sondern auf die absolute Grösse des Intervalls zwischen Vorgang und Registrirung. Wenn wir rhythmische Vorgänge, die auf der Sonne sichtbar sind, registriren, so werden wir die Periode genau treffen, unterliegen aber constant einer Verzögerung von 8 Minuten; das Verfahren kann also sehr genau sein zur Bestimmung der Intervalle beider Herztöne, aber vielleicht nicht zur Markirung derselben auf der cardiographischen Curve; Ref.) Erwähnt seien hier einige vom Vf. angegebene numerische Werthe.

Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Pulswelle 6,2—7,6 M.
Dauer einer Herzperiode (Pulsfrequenz 70) 0,8624 Sec.

davon Latenzdauer (nach d. 1. Ton)	0,0934 Sec.	}	
Einströmungszeit	0,0990 =	}	Systole 0,3276 Sec.
Rest der Contraction	0,1352 =	}	
beginnende Erschlaffung (bis z. 2. Ton)	0,0520 =	}	
Rest der Erschlaffung (bis 1. Ton)	0,4828 =	}	Diastole 0,5348 =

v. Ziemssen & v. Maximowitsch (7) haben an einem im 11. Lebensjahre wegen eines Fibrosarcoms operirten, jetzt 14jährigen Knaben (Wittmann) mit Defect der linksseitigen Rippenknorpel (vgl. den analogen Fall der Serafin, Ber. 1881. S. 48) *cardiographische* Beobachtungen (mit dem Knoll'schen Polygraphen) angestellt, und nach der Funkenmethode (Donders, Grashey) die Zeit auf der Curve selbst angegeben. Der Moment der Herztöne wurde ebenfalls, und zwar wie bei Martius u. A. nach dem Gehör, auf der Curve durch Funken verzeichnet; die Reactionszeit nehmen die Vff. auf Grund directer Bestimmungen (s. Orig.) zu ca. 0,01 Sec. an, und betrachten sie als ziemlich eliminirt, weil die Uebertragungszeit des cardiographischen Schlauches etwa ebensogross ist. Die Vff. benennen folgende Punkte des Spitzencardiogramms: a tiefste Stelle; steiler kleiner Aufstieg bis Zacke a′, dann sanfter Anstieg bis b, sehr steiler Anstieg bis zum höchsten Punkte c, sehr steiler Abstieg bis c′, kurzer Aufstieg bis d, Abstieg, durch eine Zacke e unterbrochen, bis a. Die Zacke a′, welche ihre Lage zwischen a und b wechselt, ist (gegen Martius) der Beginn der Vorhofscontraction, a a′ die Herzpause. b e ist der systolische Contractionszustand der Kammer, und zwar b c bei noch unentleertem Zustand, c c′ die Entleerungszeit, c′e die Verharrungszeit der Contraction mit dem Semilunarklappenschluss (wie bei Martius), e a ist die Erschlaffungszeit der Ventrikel. Der erste Herzton, d. h. der Atrioventricularklappenschluss, beginnt bei e, d. h. im Anfang der Systole, der zweite, etwas variirend, je nachdem die Aorten- oder Pulmonalklappe auscultirt wird (letztere etwas später), zwischen d und e; vermuthlich sind d und e die beiden Klappenschlüsse. Die Phase a b (Füllungszeit der Kammern) wechselt weit mehr als die anderen Phasen mit der Pulsfrequenz (bei 84 Pulsen 0,25—0,36, bei 100 Pulsen 0,17—0,22 Sec.). Die Dauer der Pause ist ziemlich constant 0,06—0,07 Sec. Durch die Inspiration wird die Füllungszeit verlängert. Die Contractionsdauer b e wird umgekehrt durch Inspiration verkürzt, durch Exspiration verlängert. Das Intervall der beiden Semilunarklappenschlüsse d e wird durch Inspiration verlängert. Die Erklärung dieser Einflüsse s. i. Orig. Es folgen Angaben über den Einfluss von Alkohol, Chloralhydrat und Digitalis.

Heigl (8) macht nähere Angaben über die Operation dieses Falles, sowie über die Bewegung des Herzens unter Kritik der Theorien des

Spitzenstosses. Nach Vf. bewegt sich die Herzspitze bei der Systole von hinten links und unten nach vorn rechts und oben, und zwar lediglich durch die Formänderung und Rotation des Herzens. Auch er theilt Cardiogramme mit.

Stockmann (9) beschränkte sich, unter Leitung von Schreiber, darauf, die beiden Herztöne electromagnetisch zu markiren, und aus deren Zeitintervall das *zeitliche Verhältniss von Systole und Diastole* zu bestimmen. Er findet an zwei Gesunden:

W. B. Systole i. M. 0,3324 Sec., Diastole 0,4581, ganze Periode 0,7905
L. K. = = 0,4529 = = 0,6233, = = 1,0762

Das Verhältniss der Dauer von Systole und Diastole im Mittel aus allen Versuchen ist 0,3808:0,5039, fast genau den Donders'schen Angaben entsprechend.

Roy & Adami (11) untersuchten die *Wirkung der Aortencompression auf den Blutdruck im Herzen* des Hundes mittels des von Rolleston benutzten Roy'schen Instruments (Piston-Druckschreiber, dessen Canüle in die Kammer eingeführt wird; vgl. Ber. 1887. S. 47). Der Druck im linken Ventrikel kann von 130 auf 300 mm. Hg gesteigert werden; durch Ermüdung sinkt er dann wieder langsam. Auch der diastolische Druck steigt etwas, die Klappen werden insufficient, wie man an den Venenstämmen deutlich sehen kann. Lungenarterienverengerung wirkt ähnlich auf den rechten Ventrikel allein, und diese Erhöhung wird durch Aortenverschluss noch gesteigert.

Um die Pulsvolumina zu beobachten, construirten die Vff. einen Herzplethysmographen (*Cardiometer*) von ähnlicher Einrichtung wie Roy's Oncograph. Mit demselben ergab sich, dass Drucksteigerung, z. B. durch Aortencompression, die systolische Ausgabe nicht steigert. Jedoch ist sowohl das diastolische wie das systolische Volum vergrössert, die Systole entleert also das gedehnte Herz weniger vollständig. Im Uebrigen hat auf die systolische Ausgabe namentlich der venöse Zufluss Einwirkung. Die Vff. schliessen aus obigen Thatsachen, dass der Ventrikel sich überhaupt nie völlig entleert (vgl. auch unten S. 63 und 67), und constatirten dies direct, indem in die Kammerwand eine nicht ganz penetrirende Incision gemacht, und nun der Finger rasch vollends durchgestossen wird; man fühle dann, dass der obere Kammertheil Lumen behält. — Die Insufficienz der Klappen und die Ermüdung stören bei grosser Dehnung die Tendenz des Herzens, so viel Blut zu entleeren, wie es empfängt, und so treten die bekannten Erscheinungen der „Ueberanstrengung des Herzens" ein. Bei anhaltender Ueberlastung und Insufficienz treten secundäre pathologische Veränderungen der Klappen ein (s. d. Orig.).

Erregung des Herzens. Herzmuskel. Actionsströme des Herzens. Herznerven.

Die von *Kronecker* (14) beschriebenen, grösstentheils abgebildeten, zum Theil schon in Referaten über Arbeiten in früheren und diesem Berichte erwähnten *Vorrichtungen* sind: ein electrischer Markirapparat; ein electrisches Stroboscop; ein Zungenpfeifenchronograph und ebensolcher electrischer Reizapparat; ein electrischer stellbarer Unterbrecher ein Reizungsmetronom; feuchte Reizungsröhrchen für Nerven; ein mechanischer Nervenreizapparat; ein Nervencompressorium; ein graduirtes Inductorium, ein Electromyographion; Apparate zur künstlichen Athmung, Schutzhähne zur Gasathmung; ein Zwerchfellhebel; eine Quecksilbergaspumpe; ein Kymographion mit Papier ohne Ende; Manometer, Perfusionscanüle, spectroscopische Doppelkammer (s. unten) und Bad für das Froschherz; Vorrichtung zum Aufschreiben der Herzbewegung mittels eingestochener Nadel; Plethysmograph; Vorrichtung zu Salzwasserinfusionen; electrischer Pendelhahn; Venenaspirationsschema; Erwärmungslager für Thiere; Haut- und Schluckthermometer; ein Thermästhesiometer.

Sophie Handler (15) benutzte zur Untersuchung der *Hämoglobinreduction durch Froschherzen* eine „Perfusionsblutkammer", d. h. eine an die beiden Aeste der Perfusionscanüle angefügte kleine Doppelkammer zur spectroscopischen Durchsicht, so dass in der einen durchsichtigen Kammer die zugeführte kalbsbluthaltige Salzlösung, in der anderen die im Herzen befindliche Flüssigkeit, welche zu diesem Zweck durch äusseren Druck in die durchsichtige Kammer gedrängt wurde, untersucht werden konnte. Einige Vorversuche über die selbstständige Reduction*) des Blutes beim Aufbewahren bestätigten die bekannten Thatsachen, dass älteres Blut sich schneller reducirt als frisches und Wärme die Reduction beschleunigt. Das von der Vfin. benutzte verdünnte Blut hatte noch die Körperchen, reducirte sich aber nicht schneller als die von Yeo verwendeten körperfreien Lösungen.

In den eigentlichen Versuchen zeigte sich das Schildkrötenherz energischer reducirend, als das Froschherz. Wärme beschleunigte die Reduction. Stillstehende Herzen reduciren viel langsamer als schlagende. Bei letzteren hängt, wie schon Yeo fand, die Geschwindigkeit von der Pulsfrequenz ab, wobei es gleichgültig ist, ob die Pulsationen automatisch oder durch electrische Reize hervorgerufen sind. Modificirt man die *Arbeiten* des Herzens durch verschieden schwere Manometerflüssigkeiten, oder annullirt man sie durch völlige Absperrung, so dass keine Entleerung zu Stande kommen kann, so zeigt sich dies ohne Einfluss auf die Reductionsgeschwindigkeit, was Vfin. in Uebereinstim-

*) Das Wort „Autoreduction" ist als Vox hybrida verwerflich.

mung findet mit der Erfahrung, dass am Skeletmuskel die Ermüdung nur von der Frequenz der Zuckungen und nicht von der Last abhängt. Demgemäss steigert auch Tetanisiren des Herzens, obwohl es die Arbeit nicht vermehrt, die Reductionsgeschwindigkeit.

Fano (16) findet, dass am *Herzen des bebrüteten Hühnchens* die Kammer früher stillsteht, resp. in Gruppenbildung übergeht, als die Vorkammer, ferner nach Trennung beider die Kammer stillsteht, die Vorkammer weiter schlägt; nach einiger Zeit fängt auch jene wieder an, schlägt aber langsamer. Jedoch ist sie gegen Reize empfindlicher als die Vorkammer. Letztere ist hinsichtlich der Rhythmik der führende Theil.

Heinricius (17) findet das *Herz von Neugeborenen,* welches er am Kronecker'schen Herzmanometer untersuchte, sehr zählebig und von der Perfusionsflüssigkeit wenig abhängig; es nähert sich in seinem Verhalten demjenigen des Kaltblüterherzens. Durch tetanisirende Ströme wird es zwar arhythmisch, erholt sich aber bald wieder, was das Hundeherz bekanntlich nicht thut. (Die Erholung des Froschherzens nach dieser Procedur ist im Institut des Ref. auch von R. Neumann beobachtet; vgl. Ber. 1886. S. 50.)

Stefani & Gallerani (18) massen unter verschiedenen Umständen den Pericardialdruck, welcher das Herz zum Stillstand bringt; zieht man den gleichzeitigen Innendruck ab, so hat man nach Stefani ein Maass für die *Kraft der Diastole.* Früher fand Stefani, dass diese Kraft durch Vagusdurchschneidung abnimmt und durch Vagusreizung grösser wird. Weiteres ermittelten die Vff. bei der Einwirkung von Giften. Vermehrend wirken auf die Kraft der Diastole Digitalis und Strychnin, durch directe Wirkung auf das Herz, ferner Caffein, letzteres aber nur bei erhaltenem Vagus, also durch centrale Vagusreizung, herabsetzend dagegen Atropin, durch Vaguslähmung.

Gley (19) gelang es, das Marey'sche *Refractärstadium* auch an *Warmblütern* zu constatiren. Jedoch muss dazu der Herzschlag künstlich verlangsamt werden, am Kaninchen durch Kaltblütigmachen, am Hunde durch Chloral. Die Erscheinungen entsprechen ganz den bekannten von Marey am Froschherzen gefundenen. Beim Hunde ist sogar die refractäre Periode noch vollkommener als beim Frosch, insofern auch starke, „unfehlbare" Reize ihre Wirkung versagen. Hier tritt nachher eine Verstärkung *mehrerer* Systolen ein, was Vf. auf *nervösem* Wege erklären möchte, ebenso wie den Umstand, dass starke Reize, wenn sie auf das Ende der Systole fallen, eine Anzahl unregelmässiger Pulsationen nach sich ziehen. Im Uebrigen sind die Erscheinungen wahrscheinlich rein musculär.

Aptekmann (20) hat auf der Ziemssen'schen Klinik *galvanische Herzreizungen am Menschen* vorgenommen (vgl. v. Ziemssen, Ber.

1881. S. 58; Herbst, Ber. 1884. S. 40; Dixon Mann, Ber. 1885. S. 48) u. A. auch an dem Knaben Wittmann (s. oben S. 52). Er beobachtete den Blutdruck mit dem Basch'schen Sphygmomanometer. Bei erregbaren Individuen machen starke Ströme (über 20 Milli-Ampère) eine rasch vorübergehende geringe Drucksteigerung (bis 5—6 mm. Hg), welche aber vom Schmerz etc. herrührt. An dem blossgelegten Herzen des Wittmann bewirkte die electrische Reizung eine stärkere und anhaltendere Druckabnahme.

Gaglio (21) findet den Grund, warum der *Stannius'sche Herzstillstand* nach Abbindung des Sinus an ausgeschnittenen Herzen bei dem Versuchsverfahren von Luciani u. A. ausbleibt, in dem mit diesen Versuchen verbundenen intracardialen *Druck*. Beim Herzen in situ mit Abbindung auf eingeführter Canüle konnte er nach Belieben den Stillstand herbeiführen oder verhindern, je nachdem er niedrigen oder hohen Druck hervorbrachte. Der Druck wirkt also, wie schon aus früheren Versuchen bekannt, als pulsationsbefördernder Reiz. Der Stannius'sche Versuch beruht nach Vf. auf Abtrennung des Sinus, welcher ein excitirendes Centrum enthält.

Durdufi (22) findet mit dem Williams'schen Froschherzapparat (vgl. Ber. 1880. S. 207), dass die *Hemmungswirkung des Vagus* durch künstliche Circulation gefördert, durch erhöhte Spannung vermindert wird, wie schon Ludwig & Luchsinger fanden. Kalisalze erhöhen die Wirksamkeit des Vagus, ebenso Kupfersalze; jedoch wird die Atropinwirkung durch Kalisalze nicht aufgehoben. Cocain hat eine lähmende Wirkung auf die Vagusendigungen, und zwar, wie beim Nicotin, ohne den Muscarinstillstand aufzuheben. Chinotoxin wirkt dagegen ganz wie Atropin. — Beim Muscarinstillstand wirken noch Atropin und Strychnin, wenn sie subcutan injicirt werden; es muss also noch Resorption möglich sein.

Das Pulsvolum bestimmte Vf. aus der Anzahl der Pulse, die zur Füllung einer bestimmten Rohrlänge mit Blut erforderlich sind. Unmittelbar nach einer Messung der „absoluten Kraft" (vgl. Dreser, Ber. 1887. S. 48) ist das Pulsvolum durch die Dehnung des Herzens vergrössert. Unverändert bleibt dasselbe durch Atropin und Chinotoxin, vergrössert wird es durch Muscarin, Helleborein, Apomorphin, verringert durch Atropin. Vagusreizung vergrössert während der Verlangsamung das Pulsvolum. Die Veränderungen durch Gifte rühren zum Theil von Aenderung der Elasticität des Herzmuskels her.

Heinricius (25) findet die *Hemmungswirkung des Vagus* beim *Neugeborenen* und sogar beim ausgetragenen *Fötus* entwickelt (gegen Soltmann, mit Tarchanoff, Langendorff u. A.). Die Reizempfindlichkeit ist aber bei verschiedenen Individuen sehr verschieden. (Vgl. auch unter Athmung.)

Pease (26) fügt den bereits bekannten Fällen, in welchen Menschen ihren *Herzschlag willkürlich verändern* konnten, einen weiteren hinzu, in welchem ohne Vermittlung von Athmungsänderung, Muskelanstrengung u. dgl. willkürliche Beschleunigung erfolgte, und illustrirt denselben durch Puls- und Athmungscurven.

Hüfler (27) reizte mit einem im Orig. beschriebenen und abgebildeten, von Ludwig construirten Stromwähler den *Vagus* des Hundes mit Inductionsschlägen von genau regulirten Intervallen. Bei starker Verlangsamung, sei es durch Verstärkung oder durch Beschleunigung der Reize, wird der Puls zugleich unregelmässig. Jeder Einzelreiz wirkt um so länger nach, je stärker er war, wie sich aus der Summation bei vermehrter Frequenz nachweisen lässt. Reizung beider Vagi hat nicht eine der Summe der Einzelwirkung gleiche Wirkung, sondern nur etwa sechs Zehntel derselben. Wird ein Vagus nach längerer Reizung weniger wirksam, so hat auch das Hinzukommen des anderen Vagus keine verstärkende Wirkung (wie schon bekannt); die Ursache der Ermüdung liegt also im Herzen selbst. So hat auch alternirende maximale Reizung beider Vagi keinen grösseren Effect als gleichzeitige. Dyspnoe verstärkt die periphere Vaguswirkung nicht. Aus den mit dem Fick'schen Federmanometer gezeichneten Druckcurven ergiebt sich, dass mit der Verlangsamung auch die Form der Einzelcurven sich ändert, und zwar der ansteigende Theil verlängert wird.

Johansson & Tigerstedt (28) untersuchten am Kaninchen die Wirkung der *Vagusreizung*, indem sie das Herzvolum mittels des Herzbeutels plethysmographisch registrirten (Näheres über das Verfahren s. unten S. 66), und zugleich den Blutdruck aufschrieben. Bei schwacher Reizung werden die Systolen langsamer, aber umfangreicher, und die Diastolen werden vollständiger; bei stärkerer Reizung sind die seltenen Systolen abwechselnd stark und schwach, bei noch stärkerer noch seltener und durchgehends sehr schwach, bei maximaler tritt völliger Stillstand ein. Aehnliche Resultate erhielt Williams, und wie dieser erklären die Vff. die Erscheinung dadurch, dass schwache Reizung nur auf die Vorhöfe einwirkt und den Puls verlangsamt, ohne die Muskelkraft der Kammern zu vermindern; die stärkere Füllung der letzteren vergrössert die Systolen; stärkere Reizung wirkt auch auf die Kammermusculatur und erst die stärkste hebt die eigene Rhythmik der Kammern (vgl. Tigerstedt, Ber. 1884. S. 39) ganz auf.

Laulanié (29, 30) macht Mittheilungen über die Wirkung *alternirender Reizung beider Vagi*, und über sehr lange Dauer der hemmenden Wirkungen, welche dem Ref. nicht hinlänglich klar geworden sind.

Brown-Séquard (31) hat früher mit d'Arsonval bei Thieren, welche ein Gemisch von 30—40 Proc. Kohlensäure athmeten, bei jeder *Inspiration* eine starke *Pulsverlangsamung* beobachtet. Aehnliches, bis zum

Stillstand, sieht er während der inspiratorischen Anstrengung von neugeborenen Säugethieren und erwachsenen Vögeln, deren Thorax geöffnet ist.

Aehnliches hat nun *Capitan* (32) auch am *Menschen* bei einer Morphiumvergiftung beobachtet; während der Inspiration Stillstand, während der Exspiration jedesmal 5 Pulsationen.

Gaglio (33) sah nach periodischem Tetanisiren (alle 2 Minuten) des peripherischen Endes des Vago-Sympathicus an Hunden Ecchymosen des Endocards und der Atrioventricularklappen, woraus er auf *vasomotorische Beziehungen des Vagus zum Herzen* schliesst. Reizung des abpräparirten Sympathicus hat diese Wirkung nicht; mit den Hemmungsfasern des Vagus hat sie nichts zu thun, denn sie ist auch nach Atropinisirung vorhanden. An den gefässlosen Semilunarklappen treten keine Ecchymosen auf. Nach sehr langer Reizung ($1^1/_2$ Stunden) sind sie auch am Magen vorhanden (Schleimhaut und Peritoneum).

[*Timofeew* (34) machte unter Pawlow's Leitung Versuche an Hunden über den *trophischen Einfluss der Nn. vagi aufs Herz* in der Weise, dass er auf der rechten Seite den Vagus unterhalb des Abgangs des N. recurrens, sowie die Herzfasern desselben, und nach etwa 8 Tagen den linken Vagus am Halse durchschnitt, und kam zu folgenden Resultaten: 1. Bei ungleichzeitiger Durchschneidung der Nn. vagi, mit Erhaltung des Recurrens dexter, stirbt das Thier in 3—5 Tagen, und zwar nach Durchschneidung des linken Vagus. 2. Dieser Tod wird nicht bedingt durch Hungern, pathologische Processe in den Lungen und ungewöhnliche Beschleunigung der Herzthätigkeit nach der Operation, sondern hängt ab von der Schwächung der Herzkraft infolge von degenerativen Processen in seinem Muskel, die als Folge von Entfernung des specifischen (trophischen) Einflusses der Vagi auf den gegebenen Muskel auftreten. 3. Nach Durchschneidung des zweiten N. vagus beobachtet man eine Periode von bedeutender Beschleunigung der Herzthätigkeit, die verhältnissmässig schnell durch Verlangsamung derselben ersetzt wird, so dass der Puls nur ein wenig häufiger ist als der normale. Diese Erscheinung an einem Herzen, bei dem der Einfluss des centralen Nervensystems beseitigt ist, erklärt sich mit grosser Wahrscheinlichkeit durch die Fähigkeit des Herzmuskels selbst, sich an die neuen Bedingungen der Arbeit zu accommodiren. *Nawrocki.*]

[Referent (Warschauer Universitätsnachrichten 1870, Russisch) hat nach Exstirpation beider Ganglia stellata an Kaninchen constant Verlangsamung des Pulses beobachtet. Da jedoch diese Versuche an curarisirten Thieren angestellt wurden, wobei nur die unmittelbaren Folgen der Exstirpation genannter Ganglien in Betracht gezogen werden konnten, so stellte *Timofeew* (35) unter J. Pawlow's Leitung eine Reihe von Versuchen an Hunden an, in denen es möglich war, die Folgen der *Durchschneidung der Nn. accelerantes* längere Zeit nach vor-

genommener Operation zu beobachten. — Die Operation wurde an chloroformirten Thieren in folgender Weise ausgeführt: Es wurde ein Einschnitt gemacht zwischen dem Winkel des Schulterblattes und dem äusseren Rande des Musculus sternocleidomastoideus; schichtenweise drang man bis zu den Halsgefässen ein; man hob den Vagus vermittelst eines stumpfen Hakens empor und präparirte ihn möglichst tief in der Brusthöhle; es kommt nun zum Vorschein das untere Halsganglion, von dem nach aussen der obere Ast der Ansa Vieussenii entspringt; der untere Ast liegt gewöhnlich 1—1½ cm. tiefer; aus diesen Aesten werden kleine Stücke ausgeschnitten und die Wunde zugenäht. Die Durchschneidung der Ansae wurde nicht auf einmal auf beiden Seiten, sondern zuerst auf der einen, und dann nach Verlauf von 1—1½ Wochen auf der anderen Seite vorgenommen. Die Operation muss möglichst antiseptisch vorgenommen werden. — Als Beispiel führe ich einen Versuch an: Hofhund, von 4950 grm. Körpergewicht. Der normale Puls betrug 116—120—124. Nach mässigen Bewegungen wurde derselbe um 10—12 Schläge in der Minute beschleunigt. Am 31. October. Unter Chloroformnarcose wurde die rechte Ansa Vieussenii durchschnitten. Im Laufe der nächsten vier Tage bemerkte man keine Veränderungen im Pulse. Am 5. November. Unter Chloroformnarcose wurde die linke Ansa Vieussenii durchschnitten. Am 6. November. Puls 116, kleiner. Nach mässiger Bewegung 152. Am 7. November. Puls 100; nach Bewegung 144. Am 10. November. Puls 88; nach Bewegung 132. Am 20. November. Puls 100; nach Bewegung 144.

Die einseitige Durchschneidung der Ansa Vieussenii hat keinen Einfluss auf die Häufigkeit der Herzschläge. Nach der Durchschneidung der zweiten Ansa Vieussenii verbleibt der Puls nahezu ebenso häufig während 3—5 Tagen; diese Erscheinung hängt ohne Zweifel von der Parese des N. vagus in den ersten Tagen nach der Operation ab; hierdurch wird auch die in diesen Tagen sehr hohe Erregbarkeit des Herzens erklärt. Die hierauf folgende Verlangsamung des Pulses auf 88 und in einem Falle sogar auf 68 (bei normalem Pulse 120) ist augenscheinlich Folge der Durchschneidung der Nn. accelerantes, die mit einem gewissen Tonus versehen sind, der als Antagonist des Tonus der verlangsamenden Nerven fungirt. Eine zweite in diesen Versuchen scharf hervortretende Erscheinung ist die erhöhte Erregbarkeit des Herzens; wenn die normale Zahl der Pulsschläge nach mässigen Bewegungen um 10—12 in einer Minute zunimmt, so beobachtet man bei operirten Thieren unter denselben Bedingungen eine Beschleunigung von 40—44 Schlägen. Man sieht, dass das Herz aus seinem Gleichgewicht herausgehoben wurde. Da nach Durchschneidung beider Ansae Vieussenii der N. vagus als der einzige Regulator des Herzens zurückgeblieben, so ist wohl die Annahme erlaubt, dass die bedeutende Beschleunigung der Herzschläge

abhängig ist von einer gewissen Parese des Tonus der Vagi, hervorgerufen durch diese oder jene Erregung des centralen Nervensystems. Am normalen Herzen beobachtet man nicht dasselbe, weil in ihm ein Gegengewicht im Tonus der Accelerantes existirt, deren gleichzeitige Parese entgegengesetzten Erfolg hat, d. i. Verlangsamung des Pulses. Die unter normalen Verhältnissen hervortretende geringe Beschleunigung der Herzschläge nach Aufregungen hängt vielleicht von der prävalirenden Kraft des hemmenden Tonus ab. Der nach Durchschneidung der Nn. accelerantes auftretende zu langsame Puls ist wahrscheinlich für den Organismus unbequem, da im Laufe der Zeit das Herz, nachdem es sich an die neuen Bedingungen der Existenz accommodirt hatte, nun viel häufiger sich zusammenzieht, wiewohl die Pulszahl viel niedriger verbleibt als die normale. *Nawrocki.*]

Blutbewegung in den Gefässen. Blutdruck. Puls.

Thoma & Kaefer (37) verglichen die *Dehnbarkeit normaler und pathologischer Arterien,* indem sie das Gefäss zwischen zwei befestigten Canülen in einer feuchten Kammer gradlinig streckten und die Durchmesseränderungen beim Eintreiben von Luft massen. Hier kann nur erwähnt werden, dass entsprechend den Wertheim'schen Sätzen die Dehnungen dem Druck nicht proportional sind, sondern nach hyperbolischen Curven wachsen. Der Haupttheil der Arbeit hat nur pathologisches Interesse.

Sarolea (39) verzeichnete unter Leitung von Fredericq die *Druckcurven des Oesophagus* an Menschen, welche vorher einige Tage lang Bromkalium erhalten hatten, und deren Rachen cocaïnisirt war. Die Curven glichen mehr denjenigen von Fredericq am Hunde (Ber. 1886. S. 48), als denjenigen von Martius (Ber. 1888. S. 43). Auch in der Deutung schliesst sich Vf. bis auf einen untergeordneten Punkt Fredericq an (vgl. a. a. O.).

Potain (40) hat, anscheinend schon vor v. Basch, dessen *Sphygmomanometer* mit einem Metallmanometer versehen; zur Füllung verwendet er Luft statt Wasser, und comprimirt mittels eines Kautschukballons eine ziemlich grosse Hautfläche über der Arterie.

Hesse (41) untersuchte den *Blutausfluss aus Arterien* an Hunden und Kaninchen mit einer von J. R. Ewald construirten Vorrichtung. Das Blut wird in getrennten Gefässen aufgefangen; damit aber beim Wechsel der Gefässe nichts verloren geht, sind dieselben auf zwei concentrischen Scheiben in zwei concentrischen Kreisen von je 36 Gefässen aufgestellt, und ein durch einen Electromagneten jede Secunde sich hin- und herbewegendes Röhrchen leitet das Blut in ein Gefäss des einen Kreises, während der andere um den Raum eines Gefässes weiter ge-

dreht wird. Zugleich wurde der Blutdruck in einer anderen Arterie registrirt. Die Versuche ergaben, dass die in einer Secunde ausfliessende Blutmenge nur etwa 1/3 ist von derjenigen Menge, welche sich aus dem Querschnitt der Arterie und aus dem Blutdruck nach dem Toricelli'schen Theorem berechnet. Die Oeffnung hat sich also, wie schon aus früheren Untersuchungen bekannt, gegen den normalen Querschnitt beträchtlich verkleinert, was theils von den aspiratorischen Eigenschaften des Flüssigkeitsstromes, theils von activer Contraction herrührt. Die letztere wird während des Ausströmens noch bedeutender, da das Missverhältniss zwischen dem aus dem Druck berechneten und dem wirklichen Ausflussvolum immer grösser wird. Vf. stellte auch einige Versuche mit dem beschriebenen „Blutflussmesser" an Venen an, um Schlüsse auf die peripherischen Widerstände (der feinen Arterien und Capillaren) zu ziehen. Bei künstlicher Respiration zeigte sich die Ausflussmenge während der Einblasungen grösser, als während der Ausathmungen; da nun bei jenen der arterielle Druck sinkt, so könnte man schliessen, dass während der Inspiration die Gefässe sich erweitern, und hierauf die respiratorischen Blutdruckschwankungen beruhen; doch giebt Vf. selbst an, dass dieser Schluss nicht hinreichend sicher ist.

Tigerstedt (42) empfiehlt zur *Gerinnungshinderung* bei *Blutdruckversuchen* Peptonlösungen von 1:12 physiol. Kochsalzlösung, welche aber nicht in die Venen injicirt (für Kaninchen tödtlich), sondern in die Arterienkanüle und den Anfangstheil des Manometerrohrs eingeführt werden.

Arloing (43) unterwirft die Marey'schen Sätze über die *Beziehungen der Strömungsgeschwindigkeit zum Blutdruck* einer experimentellen Kritik mit Hülfe des Hämodromographen. Indessen sind dem Ref. die Curven des letzteren Instrumentes, welche anscheinend für lange Zeit nach der Reizung des Gefässnerven die Geschwindigkeit Null zeigen, nicht hinreichend verständlich gewesen, um ein Referat zu wagen, so dass auf das Orig. verwiesen werden muss.

Hoorweg's (44) sehr lesenswerthe Abhandlung über die *Blutbewegung in den menschlichen Arterien* giebt zuerst eine Kritik und Theorie des Sphygmographen, sowie Vorschriften zur Prüfung des Instruments. Bezüglich der Fortbewegung von Flüssigkeiten in elastischen Röhren stellt Vf. die Weber'sche Theorie gegenüber neueren Versuchen, Strömung und Pulsation zu trennen, wieder her. Nach Th. Young (1809) und E. H. Weber*) erfolgt bekanntlich das Vorrücken des Blutes nur in Folge der mit jeder ablaufenden Pulswelle verbundenen Verschiebung längs der Axe, welche durch keine entgegengesetzte

*) Die klassische Weber'sche Abhandlung ist gleichzeitig in neuer Auflage erschienen (Ostwald's Klassiker der exacten Wissenschaften. Nr. 6. Leipzig, Engelmann. 1889.)

Verschiebung aufgehoben wird, weil die Pulswelle nur Bergwelle ist; in Wirklichkeit ist die Bahn nur in den axialen Theilchen gradlinig axial, weiter ab elliptisch und an der Peripherie radial (hin und her, indem der auf- und absteigende Theil der Ellipse in eine grade Linie verschmolzen sind). Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Pulswelle ist, wie Young nachgewiesen hat, halb so gross wie die Fallgeschwindigkeit nach einer Fallhöhe, welche er die „Modulus-Säule“ (modular column) nennt; sie entspricht demjenigen Druck, der die Röhre unendlich ausdehnen würde (nach dem Toricelli'schen Theorem kann man also sagen: Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Pulswelle ist gleich der halben Ausflussgeschwindigkeit bei einer Druckhöhe, die das Gefäss unendlich ausdehnen würde. Ref.). Der Ausdruck für die „Modulus-Säule“ ist

$$\frac{Ed}{r\varrho},$$

worin E der Elasticitätsmodulus, d die Wanddicke, r der Radius der Röhre und ϱ das spec. Gewicht der Flüssigkeit ist. Vf. findet dieses Gesetz experimentell bestätigt; für menschliche Arterien ergiebt sich der von Weber, Moens, Grashey gefundene Werth von 9 Metern, während die viel niedrigere Angabe von Landois und Grunmach nach Vf. auf Versuchsfehlern beruht.

In begrenzten Schläuchen werden die Wellen an den Enden reflectirt, und zwar von geschlossenen Enden mit gleicher, von offenen mit umgekehrter Phase, und die Durchkreuzungen führen zu Superpositionen, welche sich in der sphygmographisch gewonnenen Zeitcurve genau bestätigen. Andere von gewissen Autoren (Landois, Moens) eingeführte Wirkungen, wie Elasticitäts- und Ausgleichungsschwankungen, Schliessungs- und Oeffnungswellen, existiren nicht. Die Schliessungswelle von Moens ist die vierte Reflexwelle.

Behufs richtiger Deutung der sphygmographischen Curve stellte Vf. Versuche an einer Art von künstlichem Kreislauf mit Zuhülfenahme von Zeitübertragung durch Funken an (s. d. Orig.), in welchen zunächst das eben erwähnte Verhalten der Phase reflectirter Wellen bei offenem und geschlossenem Rohrende bestätigt wird (offene Rohrenden werden durch Einmündung in ein grösseres Reservoir hergestellt). Wurde ferner eine künstliche Systole hervorgebracht, so war die Grundform der primären Welle ein steiles Aufsteigen, dann ein Plateau, dann ein von einem Absatz unterbrochenes Absteigen. Dieser Absatz rührt vom Schluss der Ausgangs- (Semilunar-) Klappe her. Eine auf dem Plateau auftretende kleine Discontinuität („erster Wellengipfel im absteigenden Schenkel“ Moens, „erste secundäre Welle“ Wolff) ist weder Folge des Schlusses der Eingangsklappe (Mitralklappe), wie Talma annahm, noch Elasticitätserhebung (Landois), sondern Folge einer Eigenbewegung des Hebels, welcher bei gewissen Geschwindigkeiten seiner Bewegung etwas

schleudert (Grashey). Die Fläche der Sphygmographencurve findet Vf. dem Schlagvolum proportional, ein Einfluss des Drucks auf die Sphygmographencurve ist dagegen nicht vorhanden, die Bemühungen aus letzterer auf ersteren Schlüsse zu ziehen also verfehlt. Auch die sphygmomanometrischen Methoden unterwirft Vf. einer Kritik an der Hand von Versuchen.

Die arterielle Pulscurve des Menschen ist, wie Vf. nachweist, eine rein primäre, d. h. von reflectirten Wellen frei, welche wegen der Verzweigung des Gefässsystems nicht zu Stande kommen können (vgl. auch Bernstein, Ber. 1887. S. 57; Vf. scheint diese Arbeit nicht zu kennen; er stellt ganz ähnliche Versuche mit gleichem Resultate an; ferner zeigte sich das zeitliche Intervall zwischen Haupt- und Nebenelevation in allen Arterien gleich). Die dicrotische Erhebung ist also ausschliesslich Folge des Semilunarklappenschlusses. Aus der Gestalt der Pulscurve schliesst Vf. u. A., dass die Diastole stets vor vollständiger Entleerung des Ventrikels eintritt, dieser also überhaupt nie völlig leer wird (vgl. auch S. 53 und 67). Hiernach müssen die aus der Ventrikelgrösse entnommenen Schätzungen des Schlagvolums zu gross sein. Th. Young giebt dasselbe zu nur 45 grm. an, während die meisten Neueren gegen 180 grm. annehmen. Aus dem Flächeninhalt der Carotiden-Pulscurve (s. oben) berechnet Vf. das Schlagvolum zu 47,1 grm.

Den arteriellen Blutdruck, welcher bekanntlich längs der Arterien nur wenig abnimmt, geben viele Autoren, namentlich Waldenburg und v. Basch, nach Vf. zu hoch an. Die besten directen Messungen, welche auch zu denjenigen an Thieren am besten stimmen, führen auf einen Werth von höchstens 120 mm. Hg. Nach dem Marey'schen Verfahren mit dem Gummifinger findet Vf. bei 3 Männern 100—115, bei 2 Frauen 95—100 mm. Die Arbeit des linken Herzens fällt nach Vfs. Annahme bezüglich des Schlagvolums und des Druckes natürlich ebenfalls viel kleiner aus, als gewöhnlich angenommen wird, nämlich gleich 0,076 kgrm.-m. p. Sec. oder $^1/_{983}$ Pferdekraft, wozu noch für das rechte Herz $^1/_3$ dieser Arbeit kommt, also in Summa $^1/_{737}$ Pferdekraft. Der Gesammtwiderstand der Körpercapillaren kann nach Helmholtz, wenn das Blut sich wie Wasser von 27° C. verhielte, durch eine Glasröhre von 2 mm. Durchmesser und 10 cm. Länge, der der Lungencapillaren durch eine ebensolche Röhre von $3^1/_3$ cm. dargestellt werden.

Hürthle (45, 4. Abhandlung) beschreibt ein *Kymographion* mit 2 Cylindern nach Art des Hering'schen, ferner ein Verfahren zur gleichmässigen schwachen Berussung des Papiers mittels eines durch Russ gehenden Luftstroms, endlich einige Verbesserungen am Schreibapparat seines Feder- und Gummi-Manometers. Zur Prüfung der Leistungen seiner Manometer setzte er dieselben plötzlich einem Drucke von 200 mm. Hg aus; hierbei wurde der Druck im ersten Augenblick um 50—70 mm.

zu hoch angegeben. Genauere Untersuchung ergab, dass dies nicht vom Schleudern des Hebels, sondern von der lebendigen Kraft des plötzlich einströmenden Quecksilbers herrührt; dasselbe gilt von den folgenden Oscillationen bis zur Einstellung auf die neue Gleichgewichtslage. Das Manometer zeigt also den Druck in jedem Augenblick richtig an. Um die Trägheit einer grossen Masse bei der Druckerhöhung zu vermeiden, liess Vf. den Druck eines Wasserstroms durch Oeffnung eines Hahnes plötzlich auf das mit Wasser gefüllte Manometer wirken, und schaltete ausserdem noch einen Widerstand (enge Hahnöffnung) ein; jetzt ging die Druckcurve sofort genau in die neue Höhe über. Ein so vorbereitetes Manometer nennt Vf. ein „gedämpftes".

In der letzten (5.) Mittheilung wird von Neuem die Ursache der *dicrotischen Erhebung der Pulscurve* untersucht (vgl. oben S. 63 und unten, Krehl). Auch Vf. vergleicht den zeitlichen Abstand der Dicrotie vom Beginn der Hauptwelle an verschiedenen Stellen derselben Arterie und an verschiedenen Arterien des Hundes mittels seines Manometers, und findet den Abstand im Wesentlichen überall gleich, wenigstens nirgends eine Andeutung, dass die dicrotische Welle sich in entgegengesetzter Richtung fortpflanzt wie die Hauptwelle. Dasselbe gilt auch von den folgenden Elevationen der Curve. Auch ist die Dicrotie an entfernteren Arterienstellen schwächer. Alles spricht dafür, dass die Pulswelle in allen ihren Theilen centrifugal abläuft, wenigstens beim Hunde. Nebenbei erwähnt Vf., dass auch beim Hunde die pulsatorische Druckschwankung weit grösser ist, als sie das Quecksilbermanometer angiebt; sie beträgt mehr als die Hälfte des Minimums. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Pulswelle findet Vf. wie Grunmach zu etwa 6—7 m. (vgl. oben S. 62).

Krehl (46) hat mit v. Frey bei Hunden gleichzeitig den *Ventrikeldruck* und den *Aortendruck* in der Aortenwurzel und an einer entfernteren Stelle nach Abbindung der Halsarterien aufgeschrieben. Die Kammerdruckcurve (linker Ventrikel) ist einfach und ohne Zacken; der Druck steigt schnell, wird dann negativ und dann folgt eine Pause mit Nulldruck oder sofortiges Wiederansteigen. In der Aorta beginnt die Drucksteigerung später als in der Kammer, dem Maximum folgt ein zweiter, dicrotischer Gipfel. Derselbe ist um so weiter vom Hauptgipfel entfernt, je niedriger der Blutdruck ist. Bei hohem Druck rückt er fast bis zum Verschmelzen heran. Das entferntere Manometer zeigt den zweiten Gipfel früher als das erste; hieraus schliesst Vf., dass derselbe auf einer reflectirten Welle beruht, und erklärt den Einfluss des Drucks aus dessen Beziehung zur Fortpflanzungsgeschwindigkeit (Grunmach). Dafür spricht auch das Verhalten bei Vagusreizung (s. d. Orig.).

Wertheimer & E. Meyer (47) behandeln die *respiratorischen Veränderungen des Blutdrucks und der Pulsfrequenz,* welche beim Hunde nach Fredericq u. A. hauptsächlich davon herrühren, dass während jeder

Inspiration der Vagustonus sich vermindert und dadurch die Pulsfrequenz grösser wird. Die Vff. schreiben dies einer Hemmungswirkung des Athmungscentrums auf das Vaguscentrum zu. Die sehr ausgesprochene inspiratorische Beschleunigung, welche zugleich Drucksteigerung macht, tritt auch bei weit geöffnetem Thorax ein, und ebenso wenn die Rumpfathmung in Folge von Durchschneidung des Halsmarks oder in Folge von Eindringen der kymographischen Sodalösung in die Arterien ganz wegfällt; die Beschleunigung ist jetzt synchronisch mit der Kopfathmung. Alle mechanischen Momente des Thorax sind also eliminirt, ohne dass die Erscheinung ausbleibt. — Bei anderen Thieren ist die Erscheinung bekanntlich nicht so deutlich oder fehlt ganz. Beim Menschen ist das Verhalten verschieden: an manchen, namentlich jugendlichen Individuen ist schon bei gewöhnlicher Athmung wie beim Hunde während jeder Inspiration eine Frequenzvermehrung (sogar palpabel, besser mit dem Sphygmographen constatirbar) vorhanden; an anderen nur bei vertiefter Athmung; an manchen gar nicht. Die frequenteren Pulse sind zugleich kleiner, die Dicrotie stärker. Atropin (1,5 mgrm.) beseitigt die Erscheinung. Bei angestrengter Inspiration geht die anfängliche Beschleunigung in Verlangsamung und starke Schwächung der Pulse bis fast zum Verschwinden über, und zwar wie Atropinversuche zeigen, durch centrale Vagusreizung.

In einer weiteren Arbeit untersucht *Wertheimer* (48) die nach *Durchschneidung des Halsmarks* noch vorhandenen *Blutdruckschwankungen*. Die Traube-Hering'schen Schwankungen erklärt sich Vf. so, dass während der Erstickung jede Erregung des Inspirationscentrums eine Hemmungswirkung auf das dyspnoisch erregte Gefässcentrum ausübt. Da das Rückenmark ebenfalls Athmungs- und Gefässcentra enthält, so vermuthete er, dass es ebenfalls Analoga der angeführten Erscheinung zeigen würde. Schon Hering und Luchsinger sahen nach Durchschneidung des Halsmarks in seltenen Fällen langsame Druckschwankungen, und solche findet auch Vf. Jedoch sind sie in der Frequenz anscheinend ohne Beziehungen zu dem, was Vf. als spinale Athembewegungen betrachtet (vgl. Ber. 1887. S. 69). Nur in einigen Fällen, wo die letzteren sehr langsam waren, glaubt Vf. „d'une façon dubitative" einen Zusammenhang zu erkennen. Tiefere Inspirationen sind von einer Drucksteigerung und gleichzeitigen Verstärkung der Herzpulse begleitet. Jedoch ist dies nur die Folge des stärkeren Durchflusses durch die Lungengefässe, und des dadurch vermehrten Schlagvolums.

Fuld (49) hat unter Leitung von J. R. Ewald, und mit einigen neuen von diesem construirten Versuchshülfsmitteln die *Athemschwankungen des Blutdrucks*, deren Literatur angegeben wird, von Neuem untersucht. Die Ergebnisse sind folgende. Wird die künstliche Athmung durch rhythmisches Aussaugen der Lunge bewerkstelligt, so ist der

mittlere Blutdruck höher als bei der normalen Athmung; er ist dagegen niedriger als bei der letzteren, wenn die Athmung durch rhythmisches Einblasen von Luft erfolgt. Am niedrigsten ist der mittlere Blutdruck, wenn nach Eröffnung des Thorax Luft rhythmisch in die Lunge eingeblasen wird. Je höher der durch die Athmung bewirkte mittlere Blutdruck ist, desto grösser wird die mittlere Höhe der einzelnen Pulse. Die Differenz des intrathoracalen Druckes und des mittleren Blutdruckes der in den Thorax einmündenden Venen bedingt die Menge des in den Thorax einfliessenden Blutes, von welcher wiederum die Füllung des Herzens, die Grösse der Pulse und die Höhe des mittleren Blutdruckes abhängt. In derselben Weise werden die Athemschwankungen durch den vermehrten oder verminderten Zufluss des Blutes zum Thorax bedingt. Jeder durch solchen Wechsel in der Anfüllung des Herzens bewirkten Wendung der Blutdruckcurve geht eine Bewegung der Curve in umgekehrtem Sinne („Vorschlag") voraus, welche durch die wechselnde Füllung der Lungengefässe (Lungenreservoir) bedingt wird. Die Capacität des Lungenreservoirs hängt hauptsächlich von dem intrapulmonalen Drucke, nicht von dem Volumen der Lunge ab. Die wechselnde Füllung des Lungenreservoirs bewirkt allein die Athemschwankungen bei eröffnetem Thorax. Der „Vorschlag" kann fast bis zum Ende der zugehörigen Athemphase reichen, doch kommt bei genauer Untersuchung immer noch vor dem Wechsel der Athmung die eigentliche Tendenz der Curve zum Vorschein. Nach Eröffnung des Thorax fällt dagegen die Wendung der Curve mit dem Wechsel der Athmung zeitlich zusammen.

Johansson & Tigerstedt (50) untersuchten von Neuem die Ursachen der *Stabilität des Blutdrucks* bei verschiedenen Füllungen des Gefässsystems. Da das Verhalten des Herzens bisher zu wenig beachtet worden ist, schrieben die Vff. am Kaninchen die Volumschwankungen des Herzens mittels einer Pericardialcanüle und eines modificirten Ellis'schen Piston-Recorders (Ber. 1886. S. 45) auf. Die Vff. empfehlen, wenn das Pfefferminzöl am Piston nach einigen Tagen den Hartgummi zum Quellen bringt, ihn mit Alkohol wieder leicht gehend zu machen. Zur Verminderung des Einflusses der Lungenfüllung auf das Pericard wurde eine durch ein Stativ gehaltene Metallscheibe unter das Herz geschoben. Ausserdem wurde der Carotidendruck aufgeschrieben. Wird warme 0,6 proc. Kochsalzlösung in die Jugularvene injicirt, so werden bekanntlich enorme Mengen, mehr als $^2/_3$ des Körpergewichts, ohne Störung vertragen, sobald die Injection nicht zu schnell geschieht (vgl. Dastre & Loye, Ber. 1888. S. 55). Die Steigerung der Harnsecretion stellt sich erst nach einiger Zeit ein. Transfusion von Blut wird bei weitem nicht in so grossen Mengen vertragen.

Die Untersuchung lehrt nun Folgendes. Die gesteigerte Füllung

des Gefässsystems führt zu vermehrtem Schlagvolum des Herzens, welche hinreichen kann, um die ganze zugeführte Menge auszutreiben. Bei schnellen Transfusionen tritt aber eine Stauung auf, ebenso im ersteren Falle allmählich durch Ermüdung des Herzens; der Blutdruck sinkt, dann kann eine Blutentziehung entlastend wirken und den Compensationszustand wieder herstellen. Bei *Blutentziehungen* ist umgekehrt häufig das Schlagvolum grösser als der venöse Zufluss; dass dies möglich ist, beweist nach Vf., dass die normale Systole keine vollständige Entleerung der Kammer bewirkt (vgl. auch S. 53 und 63). Die Veränderungen der Herzfüllung sind übrigens bei Transfusion und Blutentziehung auch direct sichtbar. Die Anpassung der Herzthätigkeit ist also ein wesentliches Moment dafür, dass nie der arterielle Blutdruck durch Transfusion die normale Grenze überschreitet. Von sonstigen Momenten sind ausser Anpassungen der Gefässlumina, gesteigerten Secretionen auch Ueberfüllungen der Venen, namentlich der Leber, anzuführen. Das in die Jugularis ext. injicirte Blut fliesst zum Theil gar nicht direct ins Herz, sondern in die Azygos, Cava inf. u. s. w.

Gefässnerven. Gefässcentra.

Morat (57) untersuchte den Verlauf der im Halssympathicus zum Kopfe gelangenden *Dilatatoren für die Gefässe der Mund- und Wangengegend*, welche er mit Dastre nachgewiesen hat. Ausser dem Sympathicus enthält nach Jolyet & Laffont (Ber. 1879. S. 51) auch der Trigeminus, und zwar nach Vulpian (Ber. 1885. S. 58) schon in seinem Ursprunge, erweiternde Fasern für die genannte Gegend. Da der Trigeminus zweifellos auch die sympathischen Fasern ihrer Bestimmung zuführt, so entsteht die Frage, wo der Eintritt derselben in die Trigeminusbahn stattfindet. Durch successive Durchschneidung sämmtlicher Anastomosen findet Vf., dass dieser Eintritt ausschliesslich am Ganglion Gasseri durch dessen sympathische Anastomose (Ramus cervico-Gasserianus) stattfindet, welche Vf. zugleich als eigentliche Fortsetzung des Grenzstrangs ansieht, wie er auch das Ganglion Gasseri nicht bloss als ein Spinalganglion, sondern als Vereinigung eines Spinalganglions mit einem sympathischen Ganglion betrachten möchte. Genau denselben Verlauf wie die Gefässdilatatoren nehmen auch die Dilatatoren der Iris, und Vf. hält beide Nervenarten für sehr analog.

Hürthle (45; 3. Abhandlung) discutirt, behufs Untersuchungen über die *Innervation der Hirngefässe*, zunächst die schon von früheren Autoren (Cyon & Aladoff, Dastre & Morat) angewandte Methode, aus der Differenz zweier in einer Arterie angebrachter Manometer Schlüsse zu ziehen auf die Grösse des peripherischen Widerstandes. Betrachtung sowohl wie hydraulische Versuche ergeben, dass in der That — ab-

gesehen von gewissen Ausnahmsfällen, welche im Gefässsystem nicht vorkommen — das Verhältniss der beiden Seitendrücke, bei wechselnder absoluter Höhe derselben, stets dasselbe bleibt, wenn nur die Triebkraft und nicht die Widerstände sich ändern. Auf einfache Weise lässt sich jedesmal die Höhe des Widerstandes mit einer gewissen Verlängerung der cylindrischen Strombahn zwischen beiden Manometern identificiren und durch diese ausdrücken.

An Kaninchen, Katzen und einem Hunde wurden die beiden Manometer in das centrale und peripherische Ende einer Carotis communis eingeführt, und die Carotis externa unterbunden, so dass das peripherische Manometer mit dem Circulus Willisii endständig verbunden war. Ausserdem wurde zuweilen gleichzeitig der Druck in einer Vene des Gehirns (Jugularis ext. oder int.) registrirt. Der Einfluss des Wegfalls einer Carotis auf den Circulus zeigt sich in dem relativ niedrigen Stande des peripherischen Manometers. Nachdem constatirt war, dass die oben erwähnten Ergebnisse auch auf den Kreislauf anwendbar sind, wurde der Einfluss des Sympathicus auf die Hirngefässe untersucht, über welchen die früheren Angaben sehr auseinandergehen. Reizung des durchschnittenen Halssympathicus steigert fast stets den Druck im Circulus, während derjenige der Aorta unverändert bleibt, oder ebenfalls steigt, jedoch in geringerem Verhältnisse. Der Halssympathicus führt also vasomotorische Fasern für die Hirngefässe, und zwar für die gleichseitigen (Reizung des anderen Sympathicus ist ohne Wirkung, die Queranastomosen des Circulus würden hiernach wenig wirksam sein). Indess variirt der Grad der Wirkung, also wohl die Zahl der Fasern, individuell bedeutend. Die in einem Theil der Fälle eintretende Steigerung des Aortendrucks, welche schon frühere Autoren, z. B. Roever, fanden, ist, wie besondere Versuche zeigten, aus der blossen Verengerung des Gefässgebietes nicht erklärbar, sondern vermuthlich Folge einer anämischen Erregung des Gefässcentrums.

Durchschneidung des Vagus, sowie Reizung des oberen Endes, sind ohne solche Wirkungen, welche auf vasomotorische Fasern im Vagus für das Gehirn deuten. Auf den Aortendruck wirkt die Reizung meist pressorisch, zuweilen depressorisch. Reizung des Depressor macht keine deutliche Erweiterung der Hirngefässe, merkwürdigerweise aber trat eine auf eine solche deutende Druckänderung bei Reizung des Depressor der anderen Seite fast stets ein. Nach Ablauf der Depressorwirkung wurde (gleichseitige Reizung) Erweiterung beobachtet.

Dyspnoe (Verschluss der Luftwege) steigert den Druck auf der Hirnseite bedeutend weniger als den Aortendruck, so dass eine active Erweiterung der Hirngefässe anzunehmen ist, auf welche auch directe Beobachtungen früherer Autoren an den Piagefässen deuten. Sensible Reizungen sind ohne Einfluss. Schliesslich folgen einige im Orig. nach-

zulesende Angaben über pharmacologische Wirkungen, sowie im Anhang einige Ergebnisse über den Einfluss der Unterbindung einzelner oder aller Hirnarterien auf den Druck im Circulus Willisii. In einem Nachtrage vertheidigt Vf. die auf die Beobachtung des Druckgefälles sich stützende Methode gegen die Einwände Arloing's (s. oben S. 61).

Katzenstein (58) steckt beide Beine des *Frosches* in einen kleinen *Plethysmographen* mit Piston-Schreibapparat, ähnlich demjenigen von Ellis (Ber. 1886. S. 45); der Apparat ist im Orig. abgebildet. Die erhaltenen Curven zeigen cardiale Volumpulse und ausserdem unregelmässige Schwankungen, vermuthlich vasomotorischen Ursprungs. Erstere sind bei Winterfröschen kleiner als im Sommer, wahrscheinlich wegen geringeren Herzdebits. Die aus den Volumcurven abgeleitete Geschwindigkeitscurve (vgl. Fick, Ber. 1886. S. 54 f.) hat eine einfache positive und negative Phase (in letzterer ist die Geschwindigkeit in den Venen grösser als in den Arterien). Reizung des Ischiadicus macht bald Verkleinerungen, bald Vergrösserungen des Volums, bald beides successive. Bei Winterfröschen sind diese Erfolge schwächer und unsicherer, also wahrscheinlich die Gefässnerven weniger erregbar.

Nach *Jegorow* (59) verengt *Sympathicusreizung* die Gefässe des *Kopf- und Halsschmucks* von Hähnen und Truthähnen; ferner werden die Augenlider etwas geöffnet. Sensible Reizung ist ohne Einfluss auf diese Gefässe, ebenso Reizung des unteren Endes des durchschnittenen Sympathicus. Curare ändert diese vasomotorische Wirkung nicht.

Couvreur (60) findet, dass *Vagusreizung* beim Frosche *Verengerung der Lungengefässe* herbeiführt. Er erinnert daran, dass nach Gaskell der Vagus des Frosches zugleich die Functionen des Sympathicus hat. (Obwohl dies nur für den Frosch gilt, und beim Säugethier der Vagus sicher nicht Gefässnerv der Lunge ist, will Vf. doch mit Schiff und Genzmer die Vaguspneumonie auf vasomotorischem Wege erklären.)

Bradford & Dean (61, 62) haben die *Innervation der Lungengefässe* von Neuem untersucht, indem sie die Wirkungen der Splanchnicus- und Rückenmarkreizung, sensibler Nervenreizungen, der Asphyxie u. s. w. in bekannter Weise feststellten. Sie bestätigen, dass die Gefässnerven der Lunge aus dem oberen Dorsalmark stammen (Badoud, Lichtheim) und der Vagus keine solche enthält, wie zuerst Ref. mit O. Frey feststellte. Vom Aortendruck ist der Pulmonalgefässdruck wenig abhängig, nur starke Aenderungen des ersteren können durch Stauung oder auch durch stärkeren venösen Zufluss zum Herzen die Lungen beeinflussen. Jedenfalls ist der nervöse Mechanismus der Lungengefässe weniger entwickelt als der des Aortensystems, und steht in dieser Hinsicht zwischen diesem und dem der Venen. Das Nähere der Untersuchung ist Folgendes:

Die Vff. registrirten gleichzeitig den Druck der Carotis und eines Lungenarterienastes an Hunden. Der letztere Druck beträgt 16—20

mm. Hg und variirt sehr wenig zeitlich und individuell, während der Carotidendruck bekanntlich stark wechselt. Erhöhung des Aortendrucks (z. B. von 50 auf 104, d. h. um 54 mm.) durch Splanchnicusreizung steigert den Lungenarteriendruck nur sehr wenig (um $2^1/_2$ mm.). Ebenso verhält sich tiefe Rückenmarkreizung. Compression der Aorta steigert den Lungenarteriendruck überhaupt nicht, wenn sie nicht 30 Sec. überdauert. Reflectorische Reizung vom Ischiadicus aus erhöht den aortalen Blutdruck 16—18 mal so stark wie den pulmonalen, bei centraler Vagusreizung oder Reizung des centralen Rückenmarkendes ist das Verhältniss anders, nämlich 8—10 : 1. Reizung des oberen Marktheils (Med. oblongata?) macht starke Drucksteigerung im Aorten- und Pulmonalsystem; wird jetzt das Rückenmark am 7. Dorsalnerven durchschnitten, und das untere Ende gereizt, so tritt nur aortale Drucksteigerung ein; wird nun wieder oben gereizt, so ist die aortale Steigerung schwach, die pulmonale so stark wie früher, also müssen directe Einflüsse des Marks auf das Pulmonalsystem existiren. Bei Reizung der 2.—7. Dorsalwurzel (peripher) ist die Drucksteigerung in der Lungenarterie relativ gross, namentlich von den obersten der genannten Wurzeln aus, ja es kann der Aortendruck gleichzeitig sinken, während der Pulmonaldruck steigt. Asphyxie bewirkt beiderseits Drucksteigerung, die pulmonale ist aber langsamer und überdauert die aortale. Ob auch Dilatatoren für die Pulmonalgefässe existiren, wird noch untersucht werden.

Bradford (63) untersuchte die *Innervation der Nierengefässe* an Hunden mit dem Roy'schen Oncographen, dem ein Piston-Recorder angefügt war. Gereizt wurde sowohl der Plexus renalis als auch die Splanchnici und die einzelnen Spinalwurzeln. Die Resultate sind folgende: Die vasomotorischen Nerven der Niere verlassen das Mark durch die vordere Wurzel des 6.—13. Dorsalnerven, am meisten durch die 11.—13., zuweilen schon zum Theil durch die 4. und 5., ferner zum Theil durch die Lendennerven bis zum 4. Sie sind hauptsächlich constrictorisch, jedoch lassen sich auch Dilatatoren nachweisen; z. B. giebt grosse Reizfrequenz stets Verkleinerung des Nierenvolums und allgemeine Drucksteigerung, geringe Frequenz dagegen Vermehrung des Volums und Beharren oder Abnahme des Blutdrucks. Bei Splanchnicusreizung sind die Erscheinungen complicirt, wegen der Gefässnerven für die übrigen Eingeweide. Frequente Reizung macht starke Drucksteigerung und Nierenverkleinerung; nachher folgt Vergrösserung des Volums, welche aber nicht von activer Dilatation herrührt, sondern von der Drucksteigerung. Langsame Reizung bewirkt Drucksenkung und gleichzeitig Verkleinerung der Niere; nach Aufhören der Reizung treten rasch die entgegengesetzten Veränderungen ein. Auch hier sind die Veränderungen des Nierenvolums nicht Ursache, sondern Folge der Druckänderung. Jedoch zeigt nähere Untersuchung, dass auch der Splanchnicus

dilatirende Fasern für die Niere ebenso wie für die übrigen Eingeweide führt. Der Vagus enthält keine vasomotorischen Fasern für die Niere. Die Wirkung der Splanchnici ist rein gleichseitig. Die reflectorische Wirkung der Reizung sensibler Nerven ist meist constrictorisch, jedoch erhält man nicht selten, namentlich von den hinteren Wurzeln des 11. bis 13. Dorsalnerven, Dilatationen. Auch hier kann dieselbe mit Verkleinerung des Nierenvolums verbunden sein, aus dem oben angegebenen Grunde.

Kronecker (64) führte mit Gautier eine Canüle in den Magenast der *Pfortader* von Kaninchen ein, und verband dieselbe mit einer mit warmer Kochsalzlösung gefüllten Burette. Bei offenem Leberabfluss der Pfortader fliesst dieselbe mit 3—10 cm. Druck ab, bei geschlossenem erst mit 40—60, ist aber gleichzeitig die Aorta abgeklemmt, so sinkt der Widerstand auf 15—20 cm. Beim Tode des Thieres sank der Widerstand auf Null. Die eingeströmte Menge (bis 250 ccm.) war ohne Einfluss; das Salzwasser tritt in das Darmlumen über.

Das Pfortadersystem kann sehr verschiedene Blutmengen enthalten; Vf. bestimmte dieselben nach der Preyer'schen Methode mit dem Hermann'schen Hämoscop. Nach gelinder Massirung des Darms enthält es beim Kaninchen 1—2, dagegen nach der Tonusabnahme durch Aortenverschluss 14—24 ccm. Blut; beide Male natürlich Verschluss des Leberabflusses vorausgesetzt. Vf. schliesst hieraus, dass die Darmgefässe um das Zehnfache ihr Lumen verringern, d. h. sehr starken Tonus haben können. Der Tod durch Pfortaderligatur kann nicht allein durch den Verlust von 14—24 ccm. Blut bedingt sein, sondern es kommt noch die Stagnation in der Leber selbst hinzu, welche ebenfalls 14—24 ccm. fasst; so dass dem Kreislauf etwa 2 Proc. des Körpergewichts an Blut entzogen werden. Die Stagnation in der Leber beweist Vf. dadurch, dass Unterbindung der Cava inf. den arteriellen Druck nicht mehr beeinträchtigt, als die der Pfortader.

Maragliano & Lusona (65) wiederholten an zahlreichen Individuen die Versuche von Fano über *Gefässreflexe* (Ber. 1885. S. 60); bei Manchen fehlen sie ganz, in einigen Fällen treten sie auf Kitzeln ein, aber nicht auf starke electrische Reizung. Die Reaction besteht meist in Verengerung, zuweilen in Erweiterung der Gefässe; die Latenzzeit schwankt zwischen 3 und 7 Sec., die Dauer zwischen 10 und 45. Im Schlaf und nach der Mahlzeit ist die Reaction lebhafter. Im Fieber sind die Reflexe meist lebhafter, aber auch das Gegentheil kommt vor.

Langley & Dickinson (67) bestätigen die Angabe von Hirschmann (1863), dass nach innerer Darreichung von Nicotin Reizung des *Halssympathicus* nicht mehr auf die Pupille, die Ohrgefässe und die Speicheldrüsen wirkt, fügen aber hinzu, dass dies nur für Reizungen *unter dem Ganglion cervicale sup.* gilt, während Reizung oberhalb dieses Gan-

glions noch wie gewöhnlich wirkt. Dasselbe tritt ein, wenn das Nicotin auch nur in geringster Menge local auf das Ganglion applicirt wird. Die Vff. schliessen hieraus, dass die pupillendilatirenden, vasomotorischen und secretorischen Fasern des Halssympathicus nur bis zum obersten Ganglion herabreichen (so dass in diesem eine Uebertragung der Erregung stattfinden müsste). Auch die Nervenfasern selbst werden durch Nicotin gelähmt, aber erst durch viel höhere Dosen. Ein Theil der Nicotinwirkung ist der alkalischen Reaction zuzuschreiben, denn neutralisirtes Nicotin wirkt viel schwächer. Die Nicotinlähmung des Ganglions dauert nur 20—30 Min. Die Gewöhnung an das Gift zeigt sich sehr deutlich bei Wiederholung des Versuchs.

Ganz ähnliche Erfahrungen machten die Vff. an den Ganglien, in welchen der *Splanchnicus* endet; Nicotinisirung derselben hebt die gewöhnlichen Wirkungen des Nerven auf, und zwar diejenige des *Plexus coeliacus* die hemmenden Wirkungen auf den Magen, diejenige des *Plexus mesentericus sup.* die hemmenden Wirkungen auf den Darm, so dass ein ähnlicher Schluss gezogen werden kann. Auch diese Lähmungen vergehen bald wieder. Dagegen wird die motorische Wirkung des Vagus auf Magen und Darm durch Nicotinisirung der Ganglien nicht aufgehoben, die Fasern gehen also hier nur durch. Auf demselben Wege finden die Vff., dass die im Splanchnicus verlaufenden *Gefässnerven der Niere* (s. oben Bradford) nicht durch Nicotinisirung des Plexus solaris, wohl aber durch diejenige des *Plexus renalis* gelähmt werden. Für die Darmgefässnerven waren die Versuche nicht entscheidend. Die Methode scheint von allgemeiner Anwendbarkeit für die Frage, ob Fasern in einem Ganglion enden (wohl richtiger entspringen) oder nur durchgehen.

Roschansky (68) giebt an, dass die pressorische Wirkung der centralen Splanchnicusreizung nach Durchschneidung des Halsmarks zwar sehr vermindert, aber nicht aufgehoben wird; aber auch Zerstörung des Rückenmarks beseitigt sie nicht, wohl aber Durchschneidung des sympathischen Grenzstrangs zwischen 9. und 10. Brustganglion. Vf. schliesst hieraus, dass die *Brustganglien des Sympathicus reflectorische Gefässcentra sind.* (Ausführlicheres s. unten S. 76.)

[*Derselbe* (69) studirte unter *N. Kowalewsky*'s Leitung die Beziehungen des Rückenmarks und der sympathischen Ganglien zum Blutgefässsystem an curarisirten Katzen. Bei 17 Thieren wurde das Rückenmark am 2., 3. oder 4. Halswirbel durchschnitten. In jedem Versuche wurde der N. ischiadicus, in vieren ausserdem einer von den Nerven des Plexus brachialis (N. radialis, ulnaris, medianus) und in einem der N. saphenus major mit Inductionsströmen gereizt. Der bei weitem häufigste Erfolg der Reizung des centralen Endes genannter Nerven war Steigerung des Blutdrucks, und zwar beobachtete man dasselbe bei

13 Thieren von 17, an denen der Versuch angestellt wurde. In 8 Versuchen trat Steigerung des Blutdrucks als der alleinige Erfolg der Reizung auf, so dass wiederholte Reizungen nichts Neues ans Licht brachten. Bei 5 Thieren rief Reizung des Nerven bald Steigerung, bald Herabsetzung des Blutdrucks hervor. Wenn man Herabsetzung des Blutdrucks erhielt, so trat dieselbe in einigen Fällen sofort nach Beginn der Reizung ein, und dauerte die ganze Zeit an, während welcher der Nerv der Reizung unterlag (etwa 20—40 Secunden). In allen Fällen nach anfänglichem Fallen hob sich der Blutdruck, wobei mitunter, trotz bestimmter Hebung, der Blutdruck im Vergleich zum normalen niedriger war, in anderen Fällen, dank dieser Hebung, erreichte der Blutdruck die normale oder übertraf sogar dieselbe um einige mm. Hg. Schliesslich, die Herabsetzung des Blutdrucks wurde gleichsam hineingeschoben zwischen zwei Steigerungen: der erste Erfolg der Reizung war Steigerung, der zweite Herabsetzung, und schliesslich neue Steigerung des Blutdrucks. Bei einem Thiere rief die Reizung des *N. ischiadicus* bei wiederholten Proben jedesmal nur Herabsetzung des Blutdrucks hervor.

Bei 3 Thieren (von 17) hatte die Reizung der *Nn. ischiadici dextri et sinistri* und *mediani* gar keinen Einfluss auf die Höhe des Blutdrucks.

Die gleichzeitige Reizung zweier Gefühlsnerven rief nicht grössere Veränderungen in der Höhe des Blutdrucks hervor, als die Reizung eines beliebigen einzigen Nerven. Bei gleichzeitiger Reizung zweier Nerven beobachtete man mitunter ebenfalls Herabsetzung des Blutdrucks, die gegen Ende der Reizung in Steigerung desselben überging.

Im Laufe eines jeden Versuches stellte man mehrere Proben mit Reizung centraler Enden von Gefühlsnerven an. Um einen allgemeinen Begriff über die Grössen der reflectorischen Steigerungen und Herabsetzungen des Blutdrucks zu geben, führt der Vf. die Maximalwerthe aus den in verschiedenen Versuchen erhaltenen Ziffern an.

In 3 Versuchen betrug der Zuwachs des Blutdrucks im Maximum nur 2 mm. Hg, in 4 Versuchen 6—7 mm. Hg, in 4 Versuchen 8 bis 10 mm. Hg, in einem Versuche 14 mm. Hg und in einem Versuche 26 mm. Hg. Die Grössen der Herabsetzungen des Blutdrucks waren weniger bedeutend. In einem Versuche erhielt man eine Herabsetzung des Blutdrucks um 2 mm. Hg, in 3 Versuchen um 4—9 mm. Hg, in einem Versuche um 10 mm. Hg und in einem sogar um 16 mm. Hg. Nach Durchschneidungen des Rückenmarks auf der Grenze des Hals- und Brusttheils, oder am Brusttheil wurde von Rückenmarksnerven nur der N. ischiadicus gereizt. Reflectorische Herabsetzungen des Blutdrucks um einige Millimeter Hg wurden ausschliesslich beobachtet nach Durchschneidungen des Rückenmarks an der Grenze des Brust- und Halstheils; nach Durchschneidungen des Rückenmarks am 1. Brustwirbel und tiefer dagegen beobachtete man nie Herabsetzung des Blutdrucks. Was nun die

reflectorischen Steigerungen des Blutdrucks anbetrifft, so erreichten dieselben eine unbedeutende Höhe. Nach Durchschneidung des Rückenmarks an der Grenze des Hals- und Brusttheils und im Niveau des 1. und 2. Brustwirbels erhielt man Steigerungen des Blutdrucks um 2—3 mm. Hg. Ebenso unbedeutend waren die Steigerungen des Blutdrucks ebenfalls nach Durchschneidung des Rückenmarks in der Höhe des 6. und 7. Brustwirbels. Als Ausnahme stellen sich die Resultate der Versuche nach Durchschneidung des Rückenmarks in der Höhe des 3. Brustwirbels dar. In diesen Fällen bekam man, wenn auch nicht constant, ziemlich bedeutende Steigerungen des Blutdrucks. So erreichte in einem Versuche die reflectorische Steigerung des Blutdrucks 23 mm. Hg. Ebensolche Steigerung des Blutdrucks erhielt man nach Durchschneidung des einen *N. splanchnicus*. Sogar nach Durchschneidung beider *Nn. splanchnici* rief Reizung des *N. ischiadicus*, wiewohl kurzdauernde, jedoch deutliche Steigerungen des Blutdrucks hervor, die in diesem Versuche 5 mm. Hg, und in zwei anderen 3—4 mm. Hg erreichten. Die positiven und negativen Schwankungen des arteriellen Blutdrucks, die man bei Thieren nach Abtrennung des verlängerten Marks bei Reizung sensibler Nerven beobachtet, fallen nicht zufällig mit der Reizung zusammen, 1. deshalb, weil die Abtrennung des verlängerten Marks überhaupt den Blutdruck gleichmässiger macht, und 2. deshalb, weil bei Wiederholung der Reizung die Erscheinungen in den meisten Fällen sich wiederholen. Nur die absolute unbedeutende Grösse dieser Schwankungen könnte den Beobachter bewegen, dieselben ausser Acht zu lassen. Aber in der Reihe von Versuchen giebt es solche, in welchen die Schwankungen des Blutdrucks die zufälligen Schwankungen der Pulscurve vielfach übertreffen. Wenn einmal der Zusammenhang der Veränderungen des Blutdrucks mit der Reizung constatirt ist, wobei fremde Einwirkungen, wie z. B. die Veränderung des Rhythmus und der Stärke der Athmung, Muskelcontractionen, das Zusammenpressen der Bauchhöhle, ausgeschlossen sind, so muss man auch unbedeutende Grössen berücksichtigen.

In Anbetracht des oben Gesagten, meint der Vf., sprechen seine Versuche und die Versuche einiger seiner Vorgänger zu Gunsten der Fähigkeit des Rückenmarks, reflectorische Veränderungen in der Grösse des Lumens der Blutgefässe hervorzurufen. Selbstverständlich ist diese Fähigkeit, wie die Versuche zeigen, viel geringer, als die Fähigkeit der reflectorischen Gefässcentra des verlängerten Marks. Aber nichtsdestoweniger ist dieselbe dermaassen deutlich, dass wir gezwungen sind, die Anwesenheit von Centren, die die Gefässe reflectorisch verengern, und von Centren, die die Gefässe reflectorisch erweitern, im Rückenmark anzuerkennen.

Die unbedeutenden Grössen der Schwankungen des Blutdrucks bei

Reizung sensibler Nerven nach Abtrennung des verlängerten Marks könnte man, wie einige Forscher es thun, als Resultat des Shocks des Rückenmarks infolge der Durchschneidung ansehen. Und in der That bleibt mitunter die Probe, die man unmittelbar nach Abtrennung des Rückenmarks anstellt, resultatlos, während die etwas später vorgenommene Probe Veränderungen des Blutdrucks hervorruft. Hinge jedoch alles dieses vom Shock ab, so müsste in dem Maasse, als der Shock allmählich verschwand, im Laufe der Zeit der Erfolg immer grösser werden, während in den Versuchen grösstentheils die nachfolgende Probe ein schwächeres Resultat giebt.

Die kleinen Grössen der Schwankungen des Blutdrucks unter dem Einfluss von Reizung sensibler Nerven nach Abtrennung des verlängerten Marks könnte man auch dadurch erklären, dass bei Unversehrtheit des verlängerten Marks, und folglich auch des allgemeinen in demselben gelegenen Gefässcentrums, die Reizung sensibler Nerven die ganze Masse der localen Gefässcentra des Rückenmarks reflectorisch erregt, während bei Abwesenheit des verlängerten Rückenmarks die Reizung der sensiblen Nerven vermittelst des localen Centrums nur auf eine bestimmte Abtheilung des Gefässsystems einwirken wird. Wenn wir jedoch diese Ansicht annehmen, so müssten wir erwarten, dass gleichzeitige Reizung mehrerer sensibler Nerven, indem dieselbe den Umfang der Einwirkung erweitert, auch den Erfolg bedeutend vergrössern wird, was die Versuche jedoch nicht bestätigen.

Auf diese Weise bleibt nichts übrig, als anzunehmen, dass die gewöhnlich geringe Grösse der reflectorischen Veränderung des Blutdrucks von gleichzeitiger Erregung antagonistisch wirkender Centra im Rückenmark, nämlich der gefässverengenden und der gefässerweiternden, abhängt, wobei die Grösse des Erfolges im Sinne eines positiven oder eines negativen Zuwachses des Blutdrucks durch die Menge und die Reizbarkeit dieser Centra bedingt wird. Eine derartige Ansicht stimmt mit den entgegengesetzten Veränderungen des Blutdrucks überein, die man in manchen Versuchen bei Reizung eines und desselben Nerven, z. B. des *N. ischiadicus* beobachtet.

Eine irgendwie genaue Topographie der Verbreitung dieser Centra im Rückenmark zu geben, ist der Vf. nicht im Stande. Er möchte nur darauf hinweisen, dass der die Herabsetzung des Blutdrucks hervorbringende Erfolg scheinbar mit der Unversehrtheit der unteren Abtheilung des Halsmarks zusammenhing, und nach Abtrennung desselben eine Herabsetzung des Blutdrucks sich nicht mehr offenbarte.

Endlich bemerkt der Vf., dass nach Durchschneidung beider *Nn. splanchnici* der Rückenmarksreflex, der vom *N. ichiadicus* den Blutdruck steigerte, viel bedeutender in seiner Intensität abnahm, als ein derartiger Reflex von centralen Abschnitten der *Nn. splanchnici.*

Weiter studirte der Vf. den Einfluss der Reizung des centralen Abschnittes der *Nn. splanchnici* auf den Blutdruck nach Durchschneidung des Rückenmarks und nach theilweiser Exstirpation desselben. Die *Nn. splanchnici* wurden von hinten ohne Eröffnung der Bauchhöhle präparirt. Die Reizung des *N. splanchnicus* ruft ebenso constant Steigerung des Blutdrucks nach Durchschneidung, wie bei Unversehrtheit des Rückenmarks hervor. Was nun die Grössen der reflectorischen Steigerungen des Blutdrucks anbelangt, so waren dieselben nicht gleich bei Durchschneidung des Rückenmarks in verschiedenen Höhen. Bei Durchschneidung des Rückenmarks im Halstheil, in der Gegend des 2., 3., 4. und 5. Wirbels, schwankten in verschiedenen Versuchen die Ziffern des reflectorischen Zuwachses des Blutdrucks in ziemlich weiten Grenzen, von 6—48 mm. Hg, wiewohl in den meisten Fällen dieselben 10 mm. Hg übertrafen. Bemerkenswerth ist das Factum, dass die maximalen Ziffern (47—48 mm.) der Erhöhung des Blutdrucks bei Durchschneidungen des Rückenmarks am 3., 4. und 5. Halswirbel erhalten wurden. Wenn das Rückenmark zwischen dem 7. Hals- und 1. Brustwirbel, oder im Niveau des letzteren durchschnitten wurde, waren die Erhöhungen des Blutdrucks bei Reizungen des centralen Abschnittes des *N. splanchnicus* nicht so bedeutend. Die maximalen Grössen des Zuwachses des Blutdrucks schwankten hier in verschiedenen Versuchen zwischen 6 und 12 mm. Hg. Ebenso hoch waren die maximalen Steigerungen des Blutdrucks nach Durchschneidung des Rückenmarks in der Höhe des 3., 4. und 5. Brustwirbels. Wenn das Rückenmark noch tiefer durchschnitten wurde, so wurden die reflectorischen Erhöhungen des Blutdrucks wiederum ziemlich bedeutend. Nach Durchschneidung des Rückenmarks zwischen dem 6. und 7. Brustwirbel betrug der Zuwachs des Blutdrucks bei Reizung des centralen Abschnittes des *N. splanchnicus* im Maximum 26 mm. Hg; bei Durchschneidung in der Gegend des 8. und 9. Brustwirbels 48 mm., zwischen dem 9. und 10. Brustwirbel 94 mm., zwischen dem 10. und 11. Brustwirbel 76 mm.; bei Durchschneidung des Rückenmarks in der Gegend der letzten zwei Brustwirbel 44 mm. Hg. Die vergleichungsweise grossen Ziffern für reflectorische Erhöhungen des Blutdrucks, die man bei Durchschneidung des Rückenmarks unterhalb des 6. Brustwirbels erhielt, erklären sich dadurch, dass in diesen Fällen die centralwärts gerichteten Erregungen das verlängerte Mark ohne jedes Hinderniss erreichten. Dies kann man daraus schliessen, dass, wenn man nach Durchschneidung des Rückenmarks im Brusttheil dasselbe hinterher im Halstheil durchscheidet, nach dieser doppelten Durchschneidung die Erhöhung des Blutdrucks zwar nie fehlt, jedoch höchstens 10—20 mm. Hg erreicht.

Die bedeutende reflectorische Erhöhung des Blutdrucks nach Durchschneidung des Rückenmarks im Halstheil und die ganz deut-

liche Erhöhung des Blutdrucks nach doppelter Durchschneidung berechtigt den Vf. zu der Annahme, dass im Rückenmark kräftige reflectorische Gefässcentra enthalten sind, die von den *Nn. splanchnici* erregt werden.

Die obere Grenze der Lage dieser Centra wird durch Versuche mit Durchschneidungen des Rückenmarks bereits bestimmt. Da man nach Durchschneidung des Rückenmarks im Niveau des 5. Halswirbels noch maximale Grössen für reflectorische Steigerungen des Blutdrucks erhält, während nach Durchschneidungen des Rückenmarks im Niveau des 1. Brustwirbels oder tiefer die reflectorischen Steigerungen des Blutdrucks bedeutend geringer werden, so folgt daraus, dass die reflectorischen Gefässcentren, die von den *Nn. splanchnici* erregt werden, nicht höher als das Niveau des 5. Halswirbels im Rückenmark liegen. Jedoch für die genauere Bestimmung der Localisation dieser Centra ist die Methode der Durchschneidung des Rückenmarks in verschiedenen Höhen ungenügend. Deshalb führte der Vf. theilweise Exstirpationen der verschiedenen Abschnitte des Rückenmarks aus. Es schien dem Vf., dass diese Methode am ehesten zur Lösung der gestellten Frage führen wird, da nach Exstirpation des Theiles des Rückenmarks, welcher beim Zustandekommen des Gefässreflexes betheiligt ist, die reflectorischen Erhöhungen des Blutdrucks bei Reizung der Nn. splanchnici fehlen dürften.

Die Resultate der Versuche rechtfertigten jedoch nicht die Erwartungen des Verfassers. Die systematische Exstirpation aller Abschnitte des Rückenmarks der Reihe nach vom 7. Brustwirbel bis zu den Lendenwirbeln schwächte zwar, hob jedoch nicht die reflectorischen Erhöhungen des Blutdrucks bei Reizung der *Nn. splanchnici* auf. Da es unmöglich ist, bei einem Thiere das ganze Rückenmark in einzelnen Portionen nach der Reihe zu entfernen, so wurde die Exstirpation verschiedener Abschnitte des Rückenmarks an 5 Thieren vorgenommen. Die Versuche zeigten, dass theilweise Exstirpationen verschiedener Abschnitte des Rückenmarks das Auftreten reflectorischer Steigerungen des Blutdrucks bei Reizung der *Nn. splanchnici* nicht vernichten. Man könnte dieses Factum durch eine der zwei Annahmen erklären: 1. entweder sind die reflectorischen Gefässcentren, die vom *N. splanchnicus* erregt werden, auf der ganzen oder dem grösseren Theile der Längsaxe des Rückenmarks zerstreut, so dass nach Exstirpation eines Theiles dieser Centra die reflectorischen Erhöhungen des Blutdrucks durch die Thätigkeit der zurückgebliebenen Centra erklärt werden können, oder 2. diese Centren haben eine verhältnissmässig geringe Ausbreitung in der Längsaxe des Rückenmarks, es existiren jedoch ausser ihnen reflectorische Gefässcentren ausserhalb des Rückenmarks in den sympathischen Ganglien. Wenn man von der zweiten Ausnahme ausgeht, ist es leicht

das auch Factum zu erklären, dass nach Exstirpation eines beliebigen Theiles des Rückenmarks die reflectorischen Steigerungen des Blutdrucks nicht aufhören, da nach Exstirpation der Rückenmarkscentren reflectorische Gefässcentren in den sympathischen Ganglien zurückgeblieben sind.

Zu Gunsten einer verhältnissmässig geringen Ausdehnung (im Rückenmark) der vom *N. splanchnicus* reflectorisch erregbaren Gefässcentra spricht zum Theil der Unterschied in der Grösse der reflectorischen Steigerungen des Blutdrucks, die man einerseits nach Exstirpation des unteren Theiles des Hals- und des oberen des Brustmarks, andererseits nach Exstirpation des unteren Theiles des letzteren und des Lendenmarks erhält.

Im ersten Falle erreichten die reflectorischen Steigerungen des Blutdrucks im Maximum 7—11 mm. Hg, im zweiten 20—12—7 mm Hg. Dabei darf man den Umstand nicht ausser Acht lassen, dass bei Exstirpation des unteren Theils des Brust- und Lendenmarks eine grosse Menge der centralwärts gerichteten Bahnen durchschnitten werden, was an und für sich die Erscheinungen der reflectorischen Erhebung des Blutdrucks schwächen mag. Es scheint also, dass die reflectorischen Gefässcentra in dem unteren Abschnitt des Hals- und dem oberen des Brustmarks liegen.

Schliesslich suchte der Vf. darzuthun, dass in den sympathischen Ganglien tonische und reflectorische Gefässcentra sich befinden. Um sein Ziel zu erreichen, musste der Vf. den Einfluss der Medulla oblongata und spinalis ausschliessen, was nur durch Zerstörung des ganzen Rückenmarks zu erreichen war. Die Versuchsthiere gingen jedoch bald zu Grunde in Folge starker Blutung. Um dieselbe auf das möglichste Minimum zu reduciren, zerstörte der Vf. das Rückenmark in zwei Zügen, zuerst den Hals- und Brusttheil, hierauf den Lendentheil sammt der Cauda equina vermittelst glühender metallischer Sonde.

In den Versuchen, in denen es gelang, trotz dieser schweren Operation die Thiere am Leben zu erhalten, wurde der centrale Abschnitt des N. splanchnicus und des N. ischiadicus gereizt. (Im letzteren sind ausser Rückenmarksfasern auch solche vom Bauchsympathicus enthalten.) Es wurde gewöhnlich das Rückenmark an zwei Stellen, zwischen 3. und 4. Halswirbel und zwischen 10. und 11. Brustwirbel, durchschnitten und hierauf in zwei Zügen die Zerstörung des Rückenmarks vorgenommen. Nach dieser Operation fiel der Blutdruck von 204 mm. auf 23 mm. herab. Die Reizung des centralen Endes des N. splanchnicus major sinister steigerte denselben von 23 mm. bis auf 31 mm. Die nachfolgende Reizung des centralen Endes des N. splanchnicus major dexter hob den Blutdruck von 55 mm. bis auf 59 mm. Hg. Die Reizung des N. ischiadicus hatte keinen Erfolg.

In den angeführten Versuchen war jedoch der Einfluss des Gehirns und Rückenmarks auf die Blutgefässe nicht vollends ausgeschlossen. Die Vasomotoren, die möglicherweise in den 3 ersten Rückenmarkswurzeln und in den Gehirnnerven enthalten sind, waren vom Einfluss des hauptsächlichen vasomotorischen Centrums in der Medulla oblongata nicht isolirt; jedoch kann dieser Umstand nicht als stricter Beweis dafür dienen, dass der nach Zerstörung des Rückenmarks unterhalb des vierten Halswirbels wiederkehrende Gefässtonus durch die genannten Vasomotoren, die mit dem centralen Nervensystem in Zusammenhang geblieben sind, bedingt wird. Dagegen sprechen Versuche, in denen der Verfasser isolirte Rückenmarksabschnitte electrisch reizte. Nach vorgängiger Durchschneidung der Nn. vago-sympathici wurde das Rückenmark an zwei Stellen durchtrennt: am Halse und irgendwo in seinem Brusttheil. Die auf diese Weise erhaltenen 3 Rückenmarksabschnitte (der centrale, mittlere und periphere) wurden mit Inductionsströmen direct gereizt vermittelst in dieselben eingestochener Nadelelectroden.

Während die Reizung des peripheren Abschnitts des Rückenmarks den Blutdruck um einige Centimeter hob, hatte die Reizung des centralen Abschnitts keinen Einfluss auf den Blutdruck, wiewohl im letzteren Fall ausser centrifugalen Gefässfasern sensible Stränge gereizt wurden, die nach dem Hauptcentrum der Gefässinnervation in der Medulla oblongata hinziehen. Die Reizung des mittleren Abschnitts gab verschiedene Resultate, entsprechend dem Theile des Rückenmarks, der in Angriff genommen wurde. Bei unmittelbarer Reizung der Abschnitte des Rückenmarks, die den unteren Hals- und den ersten 3 Brustwirbeln entsprachen, erhielt man keine Steigerung des Blutdrucks, unabhängig davon, ob die Nn. splanchnici intact geblieben oder durchschnitten waren. Die Reizung anderer, wenn auch kleiner Abschnitte des Brust- und Lendenmarks ruft stets Erhöhung des Blutdrucks hervor.

Da der Gefässtonus in den Versuchen mit Zerstörung des Rückenmarks unterhalb des dritten Halswirbels nicht ganz verschwindet, so bleibt nichts übrig, als anzunehmen, dass irgendwo auf der Peripherie, ausserhalb der cerebrospinalen Axe, tonische Centra der Gefässnerven existiren. Natürlicherweise muss man dieselben dort suchen, wo Anhäufungen von Nervenzellen sich befinden, d. h. in den sympathischen Ganglien. Und wenn ihr Antheil am Zustandekommen von Reflexen der Gefässnerven nachgewiesen sein wird, so haben wir keinen Grund, auch ihren Antheil am Gefässtonus zu verneinen. Wenigstens ist es bis jetzt Niemandem gelungen, im Gehirn und Rückenmark die tonisirenden Centra von den reflectorischen zu trennen.

Bereits in den Versuchen, in welchen das Rückenmark mit glühender Sonde zerstört wurde, erhielt man reflectorische Steigerungen des

Blutdrucks bei Reizungen des centralen Abschnitts des N. splanchnicus, die uns zwingen, das Zustandekommen von Reflexen in den grossen sympathischen Ganglien anzunehmen. Aber diese Steigerungen waren nur gering, sie betrugen im Maximum 4 mm. Hg. Die Ursache so schwacher Steigerungen des Blutdrucks ist bedingt durch die bedeutende Blutung, die während Zerstörung des Rückenmarks stattfand. Wenn der Blutverlust auch die Thiere nicht tödtet, so hat er zur Folge, dass die Arterien, sich anpassend an den geringen Blutgehalt, wahrscheinlich beinahe ad maximum sich contrahiren.

Damit die reflectorischen Gefässcentren der sympathischen Ganglien ihre functionelle Thätigkeit deutlich offenbaren, ist eine solche Füllung der Gefässe mit Blut unentbehrlich, die nicht zu sehr von der Norm abgeht. Um diese Bedingung, so weit möglich, zu erfüllen, führte der Vf. defibrinirtes Blut in das Blutgefässsystem des zum Versuch dienenden Thieres ein für die während der Operation verlorene Blutmenge.

Die Versuche wurden in folgender Weise ausgeführt. Man durchschnitt das Rückenmark an drei Stellen: am Halse, im Gebiete der letzten Brust- oder der ersten Lendenwirbel, und am letzten Lendenwirbel. Die auf diese Weise erhaltenen zwei Abschnitte des Rückenmarks, der Hals-Brust- und der Lendenabschnitt, wurden der eine nach dem anderen vermittelst einer Sonde entfernt, deren Ende mit Watte umwickelt war. Nach Entfernung des Rückenmarks wurde der Wirbelkanal mit Pengawar tamponirt. Da die Blutung lebensgefährlich war, wurden sofort nach Entfernung des Rückenmarks 40—70 ccm. defibrinirtes, auf etwa 40° C. erwärmtes Katzenblut in eine Vena jugularis injicirt.

Bei den meisten Thieren, die nach der Operation nicht sofort zu Grunde gingen, erhielt man bei Reizung des centralen Abschnitts des N. splanchnicus eine Steigerung des Blutdrucks um 7—8 mm. Hg. Die Reizung des centralen Abschnitts des N. ischiadicus hatte keinen Erfolg.

Der Vf. kommt zu dem Schluss, dass sowohl tonische als reflectorische Centra der Blutgefässe nicht nur im verlängerten und Rückenmark, sondern ebenfalls in den Ganglien des sympathischen Systems liegen. *Nawrocki.*]

François-Franck (72) studirte die reflectorische Wirkung der *Nasenreizung* auf verschiedene Functionen, hauptsächlich im Interesse der der Nasenreizung zugeschriebenen pathologischen Wirkungen. Die Thiere (Hunde, Katzen, Kaninchen) waren ätherisirt, und zwar durch eine Trachealfistel, das Naseninnere war blossgelegt, am besten einen Tag vor dem Versuch, die Reizung war chemisch, mechanisch, electrisch u. s. w. 1. *Athmungsapparat.* Glottiskrampf, hauptsächlich vom vorderen Theil der unteren und mittleren Muschel aus; Bronchialkrampf; weniger constant in ihrer Form sind die Athmungsstörungen, sie sind stets krampfhaft, so besonders der in- oder exspiratorische Athmungsstillstand

(kein Hemmungsstillstand), statt dessen aber auch andere spasmodische Athmungsveränderungen vorkommen, oder dem solche vorangehen. Alle diese Störungen können sich bis zur Erstickung summiren. 2. *Kreislaufsapparat.* Reizung der Schleimhaut bewirkt Pulsverlangsamung durch Vagusreizung. Entzündung steigert, locale Anästhesie beseitigt diese Wirkung. Bei (künstlicher) Aortenklappen-Insufficienz ist sie verstärkt; der Grund ist nicht klar. Ferner tritt in den Gefässen des Kopfes Gefässerweiterung, in allen übrigen Gefässgebieten, mit Einschluss der Eingeweide, Verengerung ein, die sogar am Finger des Menschen volumetrisch nachweisbar ist; der Blutdruck steigt, wenn nicht die Pulsverlangsamung zu bedeutend ist.

In einer folgenden Arbeit (73) sucht *Derselbe* den Verlauf der *Gefässdilatatoren für die Nase* anatomisch und experimentell auf, und verdeutlicht ihn durch ein Schema. Die Nerven verlaufen durch den Maxillaris superior und den Ethmoidalis, also durch Trigeminusäste. Ein grosser Theil derselben, nämlich die Mehrzahl der im Maxillaris sup. verlaufenden, stammt aber vom Halssympathicus (Dastre & Morat, vgl. auch oben S. 67), d. h. aus dem Rückenmark. Der Facialis ist nicht betheiligt.

Kleen (74) findet am Kaninchen, dass *mechanische Reizung* (*Massage*) der vorher blossgelegten *Muskeln* den *Blutdruck* vorübergehend *herabsetzt;* die Veränderung dauert nur 10—30 Sec., auch wenn die Reizung fortdauert. *Hautreizung* bewirkt dagegen wie bekannt *Erhöhung*, und zwar anhaltender als die vorige Wirkung. Aus diesem Gegensatz erklären sich manche frühere widersprechende Angaben. Curare steigert nur die pressorische Wirkung der Hautreizung, so dass bei combinirter Haut- und Muskelreizung jetzt die pressorische Wirkung überwiegt. Chloral setzt im Gegentheil die Wirkung der Hautreizung herab, begünstigt daher die depressorische Wirkung. Das Verhalten der Pulsfrequenz ist weniger constant (s. d. Orig.).

Döhring (75) stellte unter Leitung von Hermann Versuche an über die Einwirkung von *Wärme und Kälte* auf die Gefässe des Kaninchenohrs, der Hundeschnauze und -Zunge, und des menschlichen Arms. Es wurden alternirende, rasch wechselbare Berieselungen mit lauem, kaltem (3—11°) und warmem Wasser (45—55°) verwendet, auch Eiszapfen angelegt. Das Kaninchenohr wurde, um den mechanischen Effect der Wasserstrahlen zu vermeiden, in ein planparallelwandiges Glasgefäss gesteckt, und während das Wasser desselben durch temperirtes erneuert wurde, in durchfallendem Lichte beobachtet. Zur genaueren Beobachtung des Capillardrucks an Arm und Hand wurde eine Modification des N. v. Kries'schen Verfahrens benutzt, indem mittels eines von Hermann angegebenen Instruments eine runde Glasplatte mit ablesbarem Federdruck an die Haut gedrückt werden konnte („*Piezoscop*"). Die wesentlichen Ergebnisse sind folgende. Am Kaninchenohr bewirkt Kälte un-

mittelbar eine Gefässerweiterung; nach Durchschneidung des Halssympathicus tritt Verengerung ein. Die Erweiterung ist also reflectorische Wirkung, wahrscheinlich des Schmerzes. Wärme bewirkt ebenfalls Erweiterung, welche nach Durchschneidung des Sympathicus langsamer und vorübergehender ist; sie beruht auf directer Wirkung. Nach Sympathicusdurchschneidung macht schon Wasser von 20—30° Erweiterung. Auf der menschlichen Haut bewirkt sowohl Kälte als Wärme Gefässerweiterung, jedoch ist diese im ersteren Falle mit gesteigertem, im letzteren mit vermindertem Capillardruck verbunden. Auf künstlich gerötheten und excoriirten Hautstellen bewirkt Wärme Erblassen, Kälte Röthung. Ganz wie an der menschlichen Haut sind die Erscheinungen an der Mundschleimhaut und Zunge des Hundes. Versuche die näheren Innervationswege für den Kältereflex aufzusuchen (Entnervung des Kaninchenohrs, Durchschneidung der Chorda tympani des Hundes an der Eintrittsstelle in den Lingualis), führten zu keinen brauchbaren Ergebnissen.

U. Mosso (76) untersuchte die *Einwirkung von Wärme und Kälte auf die Gefässe* des Vorderarms mit dem Plethysmographen von A. Mosso, dessen Wasser erwärmt oder abgekühlt wurde, indem es durch eine Kapsel, in welcher eine Schaufelschraube rotirte, zwischen dem Plethysmographen und einem Gefäss, in welchem es erhitzt oder abgekühlt wurde, in Circulation versetzt wurde; die Volumänderungen des Wassers selbst durch die Temperaturen sind relativ unbedeutend.

Durch Abkühlung verkleinern sich zuerst die Gefässe, und zwar reflectorisch, denn auch der andere Arm nimmt daran Theil. Bei etwa 6,8° tritt eine Verlangsamung der Volumabnahme und dann unter Röthung eine Zunahme ein. Vf. vermuthete, dass, während die Hautgefässe sich durch Lähmung erweitern, die tiefen Gefässe sich zusammenzuziehen fortfahren. Lässt man jetzt warmes Wasser durchtreten, so ziehen sich die Gefässe wieder zusammen, erweitern sich aber bei 26° plötzlich sehr bedeutend; die Erweiterung nimmt mit weiterer Erwärmung bis 47° noch stark zu (im Ganzen betrug sie z. B. in einem Falle 31 ccm.). Wenn man umgekehrt mit Erwärmung beginnt, so erfolgt zuerst eine reflectorische Zusammenziehung, dann bei 32° eine starke Erweiterung. Abkühlung bewirkt sofort Verkleinerung, bei 6,5° tritt Röthung und paralytische Erweiterung ein. Ist die Erwärmung sehr stark (gegen 50°), so hält die Erweiterung trotz Wiederabkühlung sehr lange an. Ebenso macht sehr starke und anhaltende Kälte eine sehr protrahirte Erweiterung. Durch lange Dauer kann mässige Wärme und Kälte dieselbe Wirkung haben wie kurze Dauer extremer Grade. Die stärkste Volumvermehrung durch Hitze betrug so 107 ccm., das Zurückgehen durch Kälte hierauf nur 66 ccm., so dass 41 ccm. auf bleibende Gefässparalyse zu rechnen sind (wenn Ref. die etwas dunkle Darstellung richtig versteht).

Um nun zu entscheiden, ob etwa an den Erweiterungen durch Kälte und Wärme Reizung der Dilatatoren*) betheiligt sei, stellte Vf. analoge Versuche an künstlich durchströmten ausgeschnittenen *Nieren* an. Die Erscheinungen sind hier ähnlich wie am Arme, also auf directe Gefässwirkungen zu beziehen. Ferner brachte er an *beiden* Armen Plethysmographen an, und wechselte nur an einem die Temperatur. Der nicht betheiligte Arm nahm an den Erweiterungen des anderen nicht Theil (was nicht ausschliessen würde, dass dieselben nervös sind, da viele Reflexe local beschränkt bleiben, Ref.), und der erweiterte Arm machte die gewöhnlichen Gefässreflexe nicht mit. Auch hierin sieht Vf. einen Beweis für directe Gefässwirkung.

Da Kälte und Wärme in gleichem Sinne, nämlich gefässerweiternd (nach Vf. gefässlähmend) wirken, so existirt die gewöhnlich angenommene regulatorische Wirkung der Temperatur auf die Gefässe nicht.

Die Arbeit von *Konow & Stenbeck* (77) über den *Blutdruck bei der Erstickung* curarisirter Kaninchen ergab Folgendes. Ist das Rückenmark zerstört und die Halsnerven durchschnitten, also das Gefässsystem gelähmt, so bewirkt die Aussetzung der künstlichen Athmung nur eine vorübergehende rein mechanische Drucksteigerung durch den Wegfall der Lungengefässcompression, dann Sinken bis zum Tode. Ist das Rückenmark vom Gehirn nur abgetrennt und die Halsnerven durchschnitten, so erfolgt (nach der eben erwähnten vorübergehenden Steigerung) die von Luchsinger beschriebene Drucksteigerung durch Erregung der spinalen Gefässcentra; dem Thiere ist dies nützlich, der Tod tritt später ein als bei zerstörtem Rückenmark. Das längere Leben rührt theils von dem höheren Druck her, der dem Herzen günstig ist (J. M. Ludwig & Luchsinger), theils von der Gefässerweiterung der Haut (Dastre & Morat), welche die Sauerstoffzehrung der wichtigsten Gewebe vermindert. Sind die Vagi und Depressores unversehrt, das Rückenmark aber zerstört, so ist gegenüber dem erstgenannten Fall ein Vortheil dadurch gegeben, dass der Herzschlag später erlischt, vielleicht durch den sog. trophischen Einfluss der Vagi. Ist das Rückenmark nur abgetrennt, so ist das Verhalten, abgesehen von der dyspnoischen Pulsverlangsamung durch die Vagi ähnlich wie beim zweiten Fall. Bei blosser Durchschneidung der Halsnerven hält sich die Pulsfrequenz anfangs constant, und sinkt erst parallel dem Drucke, entsprechend einem bekannten Gesetze. Accele-

*) Wie aus dem Zusammenhang hervorgeht, bezieht sich die Frage des Vfs. vielmehr darauf, ob die Temperaturen durch Vermittlung der Gefässnerven (sei es der Constrictoren oder Dilatatoren), oder direct auf die Muskelfasern wirken. Die Möglichkeit, dass Erweiterungen auch durch centralen Tonusnachlass der Constrictoren entstehen könnten, wird vom Vf. gar nicht erwähnt, er scheint aber mit den Worten active Dilatation auch die centrale Depression zu meinen, was dem gewöhnlichen Sprachgebrauch entgegen ist.

ratorenreizung wurde nur selten constatirt. Die asphyctische Drucksteigerung beginnt hier viel früher als bei abgetrenntem Rückenmark, das bulbäre Gefässcentrum ist also viel erregbarer als die spinalen. Sind nur Sympathici und Depressoren durchschnitten, so mischt sich wiederum die asphyctische Vagusreizung ein. Der Gang der Erscheinungen ist jetzt folgender: zuerst Reizung des bulbären Gefäss- und des Vaguscentrums, Druck steigt, Pulsfrequenz nimmt ab; dann sinkt der Druck durch Ueberwiegen des Einflusses der Pulsverlangsamung, und steigt dann von Neuem durch Ueberwiegen der Gefässconstriction, wobei er zugleich den Puls beschleunigt; hierauf sinkt er wieder und ebenso die Pulsfrequenz, durch Nachlass der bulbären Gefässerregung bei noch bestehender Vagusreizung; dann ermüdet auch diese, und die spinalen Centren, sowie die höhere Pulsfrequenz bewirken Drucksteigerung; endlich ermattet das Herz, Druck und Pulsfrequenz sinken. — Sind endlich alle nervösen Apparate unversehrt, so macht sich die Wirkung der Depressoren geltend. Die Frequenz nimmt anfangs ab, dann langsam zu, schliesslich wieder ab; auch der Verlauf der Druckänderung ist einfacher: Steigen, dann gelindes Sinken, hierauf starkes Steigen und Absinken bis zum Tode; die specielle Deutung s. i. Orig.; die Vff. vermuthen, dass der Depressor auch auf das Vaguscentrum einwirkt, und dieses sowie das Gefässcentrum zu vollkommnerer Regulirung und Vermeidung rascher Aenderungen des Pulses und Blutdrucks bringt.

Von Nebenerscheinungen erwähnen die Vff.: Spuren von Acceleransreizung; periodische Erscheinungen, welche den Traube-Hering'schen Wellen entsprechen, Gruppenbildung der Herzschläge. Ferner erwähnen sie die (unerklärt bleibende) Thatsache, dass bei jungen Thieren Zermalmung des vorher abgetrennten Rückenmarks Herzstillstand und Tod bewirkt. Die Annahme Klug's, dass Kohlensäure ein specifisches Herzgift ist, halten die Vff. für unbegründet.

Anhang. Verblutung. Transfusion. Diapedesis. Blutgefässdrüsen. Lymphgefässe. Lymphherzen.

Fano & Zanda (80) erklären sich auf Grund ihrer Versuche über *Exstirpation der Schilddrüse* gegen die Ansicht von Munk, Drobnick u. A., dass die Folgen nur von Nebenumständen herrühren; dieselben sind dem Verluste des Organs essentiell zuzuschreiben.

J. R. Ewald's (81) weitere Mittheilungen über *Exstirpation der Schilddrüse* betreffen zunächst das Verhalten von 12 operirten ganz jungen Hündchen; hier traten u. A. Lähmungserscheinungen auf, welche Vf. bei erwachsenen Thieren nie gesehen hat; die Thiere lebten 6—8, einige 10—12 Tage. Das vom Vf. und Drobnick bei erwachsenen Thieren beobachtete Zurücksinken der Augäpfel, welches übrigens durch

die blosse Abmagerung sich erklärt, verhindert das rechtzeitige Offenwerden der Lidspalte. — Vf. exstirpirte ferner bei einer Anzahl von Hunden kropfig vergrösserte Schilddrüsen; auch hier zeigten sich die bekannten Erscheinungen, ausser wenn nur eine Seite exstirpirt wurde; in allen Fällen fand Vf. Nebenschilddrüsen am Herzen (gegen Munk). Vf. wendet sich ferner gegen die Angaben und Schlüsse Munk's.

Rogowitsch (83) theilt seine Befunde über Vergrösserung etc. der *Hypophysis* nach Exstirpation der Schilddrüse bei Kaninchen (Ber. 1886. S. 68) ausführlicher mit.

H. Stieda jun. (84) bestätigt im Wesentlichen diese Angaben, wobei freilich Gewichtsdifferenzen von 2 mgrm. (feuchte Drüse) bei operirten und nicht operirten Paralleltieren als Bestätigung betrachtet werden.

4.
Athembewegungen.

Mechanik des Athmungsapparats und der Athembewegung.

1) *Rosenthal, J.,* Ueber künstliche Athmung. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. 64—72.

2) *Füth, J.,* Ein durch die Athmung regulirter Apparat zur Athmung druckveränderter Luft. Ztschr. f. klin. Med. XV. 243—247.

3) *v. Liebig, G.,* Beobachtungen über das Athmen unter dem erhöhten Luftdruck. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. Suppl. 41—90.

4) *Hasse, C.,* Die Formen des menschlichen Körpers und die Formänderungen bei der Athmung. 1. Abth. gr. 8. Mit Atlas von 10 Taf. in gr. Fol. Jena, Fischer. M. 20.

5) *Demény, G.,* Recherches sur la forme du thorax et sur le mécanisme de la respiration chez les sujets entraînés aux exercices musculaires. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 586—594.

6) *Meltzer, S. J.,* Ueber die mechanischen Verhältnisse bei der Entstehung der Pneumonie. Med. Monatsschr. 1889. Febr. 4 Stn. Sep.-Abdr.

7) *Dehio, K.,* Experimente über die Entstehung des vesiculären Athmungsgeräusches. Verhandl. d. Congr. f. innere Med. 1889. 370—376.

8) *v. Basch,* Ueber cardiale Dyspnoe. Verhandl. d. Congr. f. innere Med. 1889. 384—394.

9) *Grossmann, M.,* Experimentelle Untersuchungen zur Lehre vom acuten allgemeinen Lungenödem. (v. Basch's Labor. Wien.) Zeitschr. f. klin. Med. XVI. 161—183, 270—310.

10) *Langlois, P.,* et *Ch. Richet,* Influence des anesthésiques sur la force des mouvements respiratoires. Comptes rendus CVIII. 681—683.

11) *Nicaise,* Sur la physiologie de la trachée. Comptes rendus CIX. 573—574.

Athmungs- und Lungennerven. Athmungscentra und deren Erregung.

12) *Brown-Séquard,* De la cause du rythme respiratoire, d'après un fait découvert par Ch. Rouget. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 336—337.

13) *Wertheimer, E.*, Réponse à quelques objections faites à la théorie (des Vfs.) des centres respiratoires. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 761—765. (Gegen Marckwald.)
14) *Marckwald, M.*, Werden die Athembewegungen vom Rückenmarke beherrscht? Vortrag. Mitth. d. naturf. Ges. zu Bern. Sep.-Abdr. 16 Stn.
15) *Derselbe*, Die Bedeutung des Mittelhirns für die Athmung. (Physiol. Instit. Bern.) Zeitschr. f. Biologie. XXVI. 259—289. Taf. 4—18.
16) *Grossmann, M.*, Ueber die Athembewegungen des Kehlkopfes. 1. Theil. Das Respirationscentrum insbesondere des Kehlkopfes. Sitzungsber. d. Wiener Acad. Math.-naturw. Cl. 3. Abth. XCVIII. 385—428.
17) *Aducco, V.*, Centre exspiratoire et exspiration forcée. Arch. ital. d. biologie. XII. 99—116. 1 Taf.
18) *Heinricius, G.*, Ueber die Ursachen des ersten Athemzuges. (Physiol. Instit. Bern.) Zeitschr. f. Biologie. XXVI. 137—185.
19) *Derselbe*, Ueber die Bedeutung der Lungenvagi bei Neugeborenen. (Physiol. Instit. Bern.) Zeitschr. f. Biologie. XXVI. 186—189.
20) *Head, H.*, On the regulation of respiration. (Deutsch. physiol. Instit. Prag.) Journ. of physiol. X. 1—70, 279—290. Taf. 1—9.
21) *Timofeew, A.*, Ueber anhaltende Veränderungen der Athmung nach Durchschneidung beider Nn. vagi. Botkin's klinische Wochenschrift 1889. 26 u. 27. (Russisch.)
22) *Dubois, R.*, Sur le mécanisme du réveil chez les animaux hibernants. Comptes rendus CIX. 820—823.
23) *Brouardel* et *P. Loye*, Recherches sur la respiration pendant la submersion. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 408—422.
24) *Dieselben*, Recherches sur la circulation pendant l'asphyxie par submersion et sur le sang des noyés. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 449—459.
25) *Dieselben*, Recherches sur le moment de l'entrée de l'eau dans les poumons des noyés. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 578—586.

Mechanik des Athmungsapparats und der Athembewegung.

Der von *J. Rosenthal* (1) beschriebene und abgebildete *Apparat für künstliche Athmung* besteht aus zwei in ein Gehäuse eingeschlossenen Wasserstrahlpumpen, deren eine aus einem Behälter mit geschmeidigem Lederdeckel die Luft aussaugt, dadurch den Deckel einzieht und durch diesen eine Stange herabzieht, welche auf eine Ventilvorrichtung wirkt. Die von der Pumpe gelieferte comprimirte Luft kann ausserdem der Ventilvorrichtung zugeleitet werden. Die letztere steht durch zwei Röhren mit der luftdicht eingebundenen Trachealcanüle in Verbindung. Das Spiel des Ventils, welches durch die angeführte Lederplatte regiert und durch ein Pendel mit verschiebbaren Laufgewichten regulirt wird, besteht darin, dass es die Lunge entweder alternirend mit verdünnter Luft und der Atmosphäre, oder alternirend mit verdichteter Luft und der Atmosphäre, oder endlich alternirend mit verdünnter und verdichteter Luft in Verbindung setzt; die genauere Einrichtung ist im Orig. nachzusehen.

Vf. giebt einige Aufzeichnungen des intrathoracalen Druckes (mit der Oesophagussonde und der Marey'schen Kapsel gewonnen) und der

Blutdruckcurve (Fick'sches Federmanometer) während des Spieles des Apparates. In der Apnoe nach saugender künstlicher Athmung zeigte sich der Thoraxdruck etwas vermindert, nach pressender etwas vergrössert, was Vf. von elastischer Nachwirkung der Lunge herleitet. Aus den arteriellen Erscheinungen (s. d. Orig.) leitet Vf. ab, dass bei uneröffnetem Thorax die saugende künstliche Athmung den natürlichen Verhältnissen näher kommt als die pressende.

Liebig (3) macht in seinem Aufsatz über das *Athmen bei erhöhtem Luftdruck* folgende Angaben. Die Dauer der Einathmung ist etwas verkürzt, die der Ausathmung aber stärker verlängert, die Gesammtdauer der Periode also vergrössert (Inspiration: Exspiration = 10 : 19,6 bei gewöhnlichem, = 10 : 27,7 bei erhöhtem Druck). Die Athemfrequenz ist etwas geringer, die Tiefe um so grösser, die Athemgrösse also unverändert. Sowohl die mittlere Athemlage (Panum) wie die mittlere Ausathmungsstellung (v. Vivenot) sind vergrössert, was Vf. aus Compression der Darmgase erklären will, welche den Brustraum vergrössere (die naheliegenden Versuche an Leichen über diesen Punkt hat Vf. nicht angestellt). Die Hauptwirkungen des erhöhten Druckes will Vf. aus einem von ihm früher angestellten Versuche erklären, wonach verdichtete Luft langsamer durch feine Röhren strömt als unverdichtete (vgl. Ber. 1879. S. 57). Dies verzögere besonders die Ausathmung, während die Einathmung durch andere Umstände (vgl. Ber. 1880. S. 75) erleichtert werde, zu denen noch die Erweiterung der Röhren durch die Vergrösserung des Thoraxraums hinzukomme. (So wenigstens glaubt Ref. die wenig klaren Erörterungen verstehen zu müssen; eine experimentelle Abmessung der theilweise einander entgegenwirkenden Momente — die Erweiterung muss doch auch die Exspiration erleichtern, die Verdichtung auch die Inspiration verzögern — hat Ref. nicht finden können.) Andere Punkte der Mittheilung, besonders die Nachwirkungen des erhöhten Drucks und deren Erklärung, sind im Orig. nachzulesen.

Demény (5) hat ausser den im vorigen Jahre beschriebenen Vorrichtungen (Ber. 1888. S. 58) noch einen graphischen *Profilaufnahmeapparat* für den Längsschnitt des Thorax construirt; derselbe ist ein federnder Dickenmesser, der am Thorax heruntergefahren wird, und seine Excursionen vorn und hinten in natürlicher Grösse aufschreibt. Vf. giebt die in- und exspiratorischen Längs- und Querprofile (letztere mit dem a. a. O. beschriebenen Apparat gewonnen), und knüpft daran Betrachtungen über die Vergrösserung der Vitalcapacität durch Gymnastik.

Meltzer (6) sucht darzulegen, dass die beim *Husten* nach den Alveolen hin drängende Druckerhöhung das Eindringen von kleinen Fremdkörpern und Infectionsstoffen in die Lunge begünstigt.

Grossmann (9) bringt experimentelle Beweise für die Basch'sche Theorie des *Lungenödems* bei (vgl. Ber. 1888. S. 59). Der Gegenstand überschreitet den Rahmen dieses Berichtes.

Nicaise (11) macht folgende Mittheilungen über die *Contractilität der Trachea.* Bei ruhigem Athmen ist die Musculatur tonisch contrahirt, die Knorpelringe fast in Berührung. Bei heftiger Athmung erfolgt Erweiterung und Verlängerung mit Steigen des Kehlkopfs bei der Exspiration, Verengerung und Verkürzung bei der Inspiration. Ersteres ist nach Vf. Folge des Luftdrucks.

Langlois & Richet (10) finden, dass Hunde mit Müller'schen Ventilen Widerstände von 60 mm. Hg überwinden können, aber nur dann am Leben bleiben, wenn der Widerstand nicht über 25—35 mm. ist. Im Zustande der Narcose (Chloroform, Chloral) können sie aber nur 10 mm. Exspirationswiderstand überwinden, während die Inspirationskraft unverändert ist. Die Vff. leiten dies davon her, dass active Exspirationen nur willkürlich oder reflectorisch eintreten, das narcotisirte Thier daher nur passiv exspirirt.

Athmungs- und Lungennerven. Athmungscentra und deren Erregung.

Brown-Séquard (12) wiederholt einen 1882 von Rouget kurz publicirten Versuch, nach welchem bei *neugeborenen* Katzen nach Abtrennung der Oblongata vom Halsmark *die Kopf- und die Rumpfathmung synchronisch* bleiben. Er selbst findet, dass dies nicht mehr der Fall ist, wenn man den ganzen Hals durchschneidet. Er schliesst aus dem Rouget'schen Versuch (dessen ausdrückliche Bestätigung übrigens nicht erwähnt wird), dass die Ursache des Rhythmus im Blute liegen müsse, und nicht in peripheren Nervenreizen, denn sonst müsste nach dem Rouget'schen Schnitt der Rhythmus beider Theile ungleich werden, weil der Einfluss des wichtigsten Nerven, des Vagus, für den Kopf erhalten bleibe, für den Rumpf nicht.

Marckwald (14) wendet gegen die Meinung der Verfechter der *spinalen Athmungscentra,* das Aufhören der Athmung nach Durchschneidung des Halsmarks rühre von Shock her, u. A. ein, dass winterschlafende Murmelthiere nach der Durchschneidung normale Rückenmarksreflexe zeigen und doch nicht athmen, ferner dass schon Schiff 1871 an einem Hunde, er selbst bei einer Katze, im Gegensatz zu Langendorff, nach halbseitiger Markdurchschneidung die verletzte Seite dauernd ohne active Athmung sah, so dass sie bei der Inspiration der gesunden Seite passive Exspiration zeigte.

Derselbe (15) theilt, nach einer abermaligen Vertheidigung seiner Anschauungen gegen Langendorff und Loewy, Versuche mit über die

Athmung nach Ausschaltung des Gehirns oder einzelner Theile desselben durch Injection erstarrender Massen (Mischung von Paraffin und Oel, welche bei 40—41° erstarrt) in die Hirngefässe. Bei Kaninchen und Katzen werden Grosshirn, Mittel- und Kleinhirn, Brücke und Nachhirn von getrennten Arterien versorgt. Wenige Secunden nach der Einspritzung tritt eine vorübergehende starke Reizung der ausgeschalteten Theile ein, dann Absterben, und zwar ohne Shockwirkung. Die Centra des Nackenmarks überleben die Ausschaltung länger als das Grosshirn, welches wiederum schneller abstirbt als das Mittelhirn.

Ausfall des Grosshirns. Nach beidseitiger Ausschaltung tritt anfangs Beschleunigung, dann geringe Verlangsamung der Athmung ein. Einseitige Ausschaltung bewirkt kleine, schnelle und unregelmässige Athembewegungen, welche Vf. von Rindenreizung und deren Wirkung auf den Phrenicus herleitet; sie verschwinden, wenn auch die andere Seite eliminirt wird. *Ausfall des Gross- und Mittelhirns.* Hier treten allgemeine Muskelkrämpfe ein, mit Beschleunigung der Athmung; nachher wird letztere wie gewöhnlich. Durchschneidung der Vagi nach vollständiger Ausschaltung des Mittelhirns bewirkt dieselben Athemkrämpfe, wie nach blutiger Abtrennung desselben; sie werden allmählich weniger tief und regelmässiger. Der Nasenreflex ist noch erhalten, und durch Reizung der Nase gelingt es, Reihen von (nicht krampfhaften) Athmungen hervorzubringen. *Ausfall des Nackenmarks.* Betrifft derselbe nur den oberen Theil, mit dem sensiblen Trigeminuskern, so folgt regelmässige Athmung; Vagusdurchschneidung macht Athemkrämpfe. Ist auch das Athmungscentrum eliminirt, so steht die Athmung völlig still. Bleibt dieselbe bestehen, was zuweilen vorkommt, so ist nach Vf. noch eine Ernährung durch stagnirendes Venenblut vorhanden. Verblutung macht keine Krämpfe mehr. *Ausschaltung des Halsmarks.* Die Leitungsbahnen leiden durch die Blutabsperrung relativ spät; bald aber hört die Rumpfathmung auf, während Kopfdyspnoe und nach künstlicher Respiration Kopfathmung bestehen bleibt, auf welche Vagusdurchschneidung nur wenig Einfluss hat.

Der hauptsächlichste Schluss, den Vf. aus seinen Versuchen zieht, besteht darin, dass unter den „oberen Hirnbahnen", welche nach ihm neben dem Vagus die Athmung zu einer geordneten machen, wesentlich die vom sensiblen Trigeminuskern kommenden zu verstehen sind, dem er wie dem Vagus einen Tonus, von den hinteren Vierhügeln, gelegentlich auch vom Trigeminus herkommend, zuschreibt.

Grossmann (16) untersuchte unter Leitung von Exner die *Athembewegungen des Kehlkopfs*, und die *centrale Athmungsinnervation* überhaupt, an narcotisirten und nicht narcotisirten Kaninchen, die durch eine Trachealcanüle athmeten, und deren Kehlkopfinneres nach Eröffnung des Lig. thyreohyoideum direct beobachtet wurde. Bei künstlicher

Respiration kehrt sich das respiratorische Verhalten (inspiratorische Erweiterung) um, indem die Stimmritze bei jeder Inspiration sich verengt. Quere Durchschneidungen der Medulla oblongata zwischen Mitte des Calamus und breitestem Theile der Rautengrube heben mit den Athembewegungen auch die Kehlkopfbewegungen vollkommen auf, die Stimmbänder gehen in die Cadaverstellung über. Höhere Querschnitte, bis gegen den hinteren Vierhügelrand, lassen die Athmung des Rumpfes und das angegebene Verhalten des Kehlkopfs ungestört, und heben nur die Nasenathmung auf. Noch höhere Querschnitte lassen auch diese bestehen. Hinabrücken mit den athmungsunterdrückenden Schnitten bis zum 2. Halswirbel ändert nichts an dem oben geschilderten Verhalten. Schnitte vom 2.—3. Halswirbel bis zum 5. oder 6. lassen Nasen- und Kehlkopfathmung bestehen, freilich in verändertem Rhythmus (s. unten), und beseitigen die Lungenathmung. Schnitte unter dem 5.—6. Halswirbel stören auch letztere nicht.

Nach einem Rückblick auf die Arbeiten über die Athmungscentra führt Vf. weiter Folgendes an. Die Schnitte über dem breitesten Theil der Rautengrube, welche die Nasenathmung allein aufheben, fallen, wie die anatomische Untersuchung erwies, zwischen Facialis- und motorischen Vaguskern. Der Facialiskern kann also ebensowenig wie die spinalen Kerne des Phrenicus u. s. w. seine rhythmischen Erregungen nach Abtrennung vom Vaguskern fortsetzen. Wie jedoch die spinalen Kerne unter günstigen Umständen noch selbstständig weiter arbeiten können, so ist es vielleicht auch beim Facialiskern der Fall. Nach den oberen Spinalschnitten, welche die Nasen- und Kehlkopfathmung intact lassen (s. oben), ist deren Rhythmus auffallend verlangsamt und die Bewegungen schnappend. Die Ursache dieses Umstandes liegt nicht in Dyspnoe, sondern darin, dass nach Abtrennung der spinalen Centra das Athmungscentrum nicht mehr im normalen Rhythmus agiren kann. Vf. nimmt daher an, dass die drei Athmungskerne, Facialis-, Vagus- und Spinalkern, nur vereint normale Athmung bewirken, und Zerstörung des Vaguskerns nur deshalb am wirksamsten ist, weil sie wegen dessen intermediärer Lage die Verbindung aller drei Kerne aufhebt. Der vom Rückenmark getrennte Vaguskern verrichtet seine reflectorischen Functionen noch völlig normal, die abnorme Athmung kann also nicht auf Shock beruhen. Verbindung eines Centrums mit Einem anderen ist günstiger, als mit gar keinem. Diese Anschauung wird noch weiter durch Versuche vom Vf. gestützt. Die Bedeutung des Respirationsbündels (Gierke) wird nach Vfs. Ansicht hierdurch aufgeklärt.

Aducco (17) führt weitere Versuche an, um die Existenz eines *Centrums für active Exspiration* zu beweisen (vgl. Ber. 1887. S. 66). Bei gleichzeitigem Aufschreiben der Brust- und Bauchathmung am Hunde zeigen sich die Exspirationen beider von einander unabhängig und die des

Thorax hat alle Charactere der Muskelcontraction. Ferner kann das Inspirationscentrum gelähmt sein, und active Exspirationen mit passiven Inspirationen alterniren. Ferner gebe es exspiratorische Gifte, wie Chloral, Opium, Aconitin. Vf. zeigt ferner, dass an der auf verschiedene Einwirkungen (Verticalstellung mit Beinen nach unten — nach Vf. vermuthlich durch Zerrung der Splanchnici wirkend, Vergiftung mit Pyridin, Cocain, Opium) auftretenden forcirten Exspiration sich zuweilen nur der Thorax (stets einheitlich), zuweilen nur die Recti abdominis, zuweilen nur die Flankenmusculatur des Bauches betheiligt, so dass drei exspiratorische Centra anzunehmen wären, welche getrennt oder gemeinsam arbeiten können.

Heinricius (18) unterwirft die Theorien über die *Ursache der ersten Athmung bei der Geburt* einer ausführlichen Kritik, und findet sie sämmtlich unzureichend. Ein Auszug der Betrachtungen ist wegen der wenig übersichtlichen Anordnung unthunlich. Von den eigenen *Versuchen* des Vfs. über diesen Gegenstand ist Folgendes anzuführen. Auch bei Embryonen und neugeborenen Thieren findet nach Abtrennung des Kopfes keine Athmung statt, worin nach Vf., da hier keine Shockwirkung vorhanden ist, ein weiterer Beweis liegt, dass das Athmungscentrum im verlängerten Mark liegt. Auch bei Neugeborenen kann ferner die Athmung ohne Blutcirculation, z. B. nach Entfernung aller Eingeweide, noch eine Zeit lang fortbestehen. Durch Infusion arteriellen Blutes in die Gefässe werden Föten und Neugeborene nicht in Apnoe versetzt. Der Fötus kann die Placentarathmung sehr lange (20—25 Min.) im Uterus entbehren, ohne zu Grunde zu gehen, oder vorzeitige Athembewegungen zu machen, sein Athmungscentrum muss also relativ wenig erregbar sein. Obwohl Reizung der athmungshemmenden Nerven (Trigeminus, Glossopharyngeus), z. B. durch Untertauchen des Kopfes, bei Neugeborenen die Athmung verlangsamt, hebt es sie doch nicht auf, so dass die Untertauchung im Fruchtwasser nicht die Ursache der fötalen Apnoe sein kann. Auch diejenigen Theorien, welche den Eintritt der ersten Athmung durch Hautreize, veränderte Blutcirculation u. dgl. erklären, sucht Vf. zu widerlegen. Eine eigene Theorie stellt er nicht auf. Werthvoll ist das beigegebene reichhaltige Literaturverzeichniss.

Derselbe (19) unterband und reizte die *Vagi* bei *Neugeborenen.* Die Unterbindung macht zuweilen rasch vorübergehende Beschleunigung der Athmung, sonst Verlangsamung. Reizung der centralen Enden bewirkt inspiratorischen Krampf; nach Beendigung der Reizung erfolgt eine Exspiration. Nach vorheriger Abtrennung der oberen Gehirnbahnen, welche an sich Verlangsamung macht, ist die verlangsamende Wirkung der Vagusunterbindung noch stärker. Der Mechanismus ist im Ganzen wie beim Erwachsenen.

Head (20) untersuchte die *Regulirung der Athmung* des Kaninchens,

indem er über einander den Druck mittels der Hering'schen Flasche, und die Zwerchfellscontraction mittels eines aus den abgetrennten vorderen Strängen des Zwerchfells bestehenden Präparates (s. d. Orig.) aufzeichnete. Da dies Präparat seine Insertion an der vorderen Brustwand hatte, so musste zur Controle auch die Ortsänderung der letzteren verzeichnet werden. Die beiden letztgenannten Aufzeichnungen erfolgten mittels Faden, Rolle und Hebels. Vf. beschreibt genau die normalen Curven.

Vagusdurchschneidung macht oft regellose Reizerscheinungen durch die äussere Schliessung des Demarcationsstromes. Vf. benutzte daher die Gad'sche Gefriermethode. Die Folgen dieser Leitungsunterbrechung in einem Vagus sind vergänglich, sonst aber, wenn auch schwächer, dieselben wie die der Unterbrechung beider Vagi, nämlich Verstärkung und Verlängerung der Inspiration, mit tonisch inspiratorischer Thoraxstellung; dabei wird das Blut venöser. Der hierdurch bewiesene beständige Einfluss der Vagi auf das Athmungscentrum wird näher untersucht, indem bei erhaltenen Vagis die Trachea auf der Höhe der In- oder Exspiration verschlossen wird; ersteres vermindert, letzteres vermehrt die inspiratorische Thätigkeit während der ganzen Dauer des Verschlusses; die Ursache liegt also nicht in dem Acte der Dehnung resp. des Collapses, sondern in dem dauernden *Zustande* des veränderten Volums; übrigens behält dabei das Centrum seine Rhythmik. Der Act der Dehnung (Aufblasen nach Hering & Breuer) bewirkt eine Unterdrückung aller rhythmischen und tonischen Inspiration, der der Volumverminderung (Saugen) eine starke inspiratorische Contraction; diese Versuche fasst Vf. als Steigerung der natürlichen Vagusreize auf, während die vorigen eine zeitliche Verlängerung derselben darstellen. Kurze Aufblasung oder Ansaugung der Lungen hat eine positive Nachwirkung; längere Veränderung eine negative, wenn nicht schon während der Dauer der Aufblasung die lange Pause von einer Inspiration unterbrochen worden ist. Künstliche electrische Reizung eines durchschnittenen Vagus bewirkt zuerst Verlängerung der Pausen und Verminderung der Inspirationsgrössen, dann den Rosenthal'schen Tetanus, der aber nicht von extremer Beschleunigung, sondern von unvollkommener Erschlaffung der Inspiratoren (?) herrührt, endlich, wahrscheinlich durch Stromschleifen, active Exspirationen und Schluckbewegungen. Reizung der Nasenschleimhaut durch Chloroformdämpfe macht exspiratorische Pausen, deren Länge nach Durchschneidung der Vagi zunimmt. Reizung anderer sensibler Nerven wirkt inspiratorisch, diejenige der Eingeweidenerven jedoch exspiratorisch.

Künstliche Respiration wirkt verschieden, je nachdem sie durch periodisches Blasen, oder Saugen, oder durch beides geschieht. Ersteres macht allmählich eine Apnoe mit Erschlaffung der Inspiratoren, Saug-

athmung eine solche mit tonischer Contraction derselben; die dritte Art hat intermediäre Wirkungen. Bei einseitigem Collaps durch Pneumothorax sind die Wirkungen wie im letzterwähnten Falle. Die Erscheinungen bei längerer Dauer der Apnoe vgl. im Orig. Die Apnoe tritt auch bei Einblasungen von Wasserstoff ein; Sauerstoff beschleunigt den Eintritt nicht, verlängert aber die Dauer. Nach Durchschneidung der Vagi tritt die Apnoe durch künstliche Respiration häufig ein, ist aber in ihrer Form unabhängig von der Art der Ventilation. Wasserstoff macht jetzt nur heftige Dyspnoe. Die Reflexe auf das Athmungscentrum (Chloroformdämpfe, Kehlkopf- und Vagusreizuug) finden in der Apnoe noch statt. Die Apnoe nach Vagusdurchschneidung ist nach Vf. nicht Folge hoher Arterialisation des Blutes, sondern von Veränderungen in den Eigenschaften des Athmungscentrums. Die Apnoe bei erhaltenen Vagis erklärt Vf. durch Summation von Vaguserregungen, welche wie er zeigt nicht in den peripherischen Endorganen, sondern im Centrum ihren Sitz hat.

Weiter stellte Vf. Versuche an, in welchen in einen (den rechten) Bronchus ein Catheter eingeführt und mittels eines mit Glycerin zu injicirenden Stopfballons (etwa nach dem Princip von Pflüger's Lungencatheter) luftdicht eingefügt wurde, während der Rest der Trachea und somit der andere (linke) Bronchus mit dem Ventilationsapparat verbunden wird. Rechts lässt er die Lunge durch Pneumothorax collabiren, links wird der Vagus durchschnitten, so dass die Volumänderungen der linken Lunge nicht mehr auf das Centrum wirken, vorausgesetzt dass keine partielle Kreuzung der Vagi stattfindet, d. h. jeder Vagus nur mit einer Lunge communicirt; das Thier athmet ruhig. Bläst man jetzt die rechte Lunge auf, so entsteht ein so langer Athmungsstillstand, dass das Thier dyspnoisch wird. Künstliche Respiration der linken Lunge macht jetzt keine Apnoe, wenn keine Kreuzung der Vagi vorhanden ist. Ob nennenswerthe Kreuzung der Vagi stattfindet, kann man feststellen, indem man nachsieht, ob Trachealverschluss in der Exspirationsstellung inspiratorische Folgen hat; Thiere, bei denen dies der Fall ist, müssen verworfen werden. Der erwähnte Athmungsstillstand durch linksseitige Aufblasung wird nach einiger Zeit von Inspirationen unterbrochen, welche sich immer schneller folgen und immer kleiner werden, während sich ein wachsender inspiratorischer Tonus entwickelt, auf den sie aufgesetzt erscheinen; endlich beginnen wieder rhythmische Athmungen. Das Centrum gewöhnt sich also an den Zustand der Aufblasung. Lässt man jetzt die rechte Lunge wieder collabiren, so entsteht eine starke Inspiration und eine längere Unterbrechung der rhythmischen Athmung, hierauf wieder gewöhnliche Athmung, d. h. Gewöhnung an den neuen Zustand. Erfolgt der Collaps auf der Höhe des inspiratorischen Tonus, so wird letzterer verstärkt. Vf. schliesst,

dass in Folge der Gewöhnungen eine Art Contrast zu Stande kommt, so dass ein durch Gewöhnung unwirksam gewordenes Lungenvolum nach Gewöhnung an ein grösseres als starker Inspirationsreiz wirkt.

Es folgt ein theoretischer Theil, welcher Anklänge an die Heringschen Vorstellungen von den Vorgängen im Nervensystem enthält, bezüglich dessen jedoch auf das Orig. verwiesen werden muss.

[Um die nach *Durchschneidung beider Vagi* auftretenden Veränderungen der Athmung zu studiren, stellte *Timofeew* (21) folgende Versuche an Hunden an. Es wurde zunächst während einiger Tage die normale Athmung des Thieres beobachtet, hierauf in Morphiumnarcose der rechte Vagus unterhalb des Abgangs des Laryngeus inferior durchschnitten, die Wunde mit Sublimat ausgewaschen, zugenäht und mit Jodoform bestreut. Nachdem das Thier sich von der Operation erholt hatte, wird von linkem Vagus am Halse ohne Narcose ein etwa 1 cm. langes Stück ausgeschnitten. In einem Falle wurde gleichzeitig mit Durchschneidung des rechten Vagus eine Magenfistel angelegt und der Hund mit zerkleinertem Brod, Fleisch und Milch durch diese Fistel ernährt. Die Thiere gingen gewöhnlich in 14 Tagen nach Durchschneidung des zweiten N. vagus zu Grunde, nachdem sie mehr als $^1/_4$ ihres Körpergewichtes verloren hatten. Der Vf. erinnert daran, dass der Vagus Secretionsfasern für den Magen und für das Pancreas enthalte, folglich beim Thiere nach Durchschneidung beider Vagi im Darme lediglich Gährungsprocesse statthaben. Ausserdem werden beim Thiere nach Ausschluss der Verdauungssäfte in Folge von Gährungs- und Fäulnissprocessen giftige Subtanzen gebildet, unter deren Einfluss der Organismus schliesslich zu Grunde geht. (Beim Füttern des Hundes durch die Fistel hatte der Mageninhalt am nächsten Tage einen widrigen fauligen Geruch.)

Was nun die Veränderungen der Athmung anbelangt, so beobachtete der Vf. Folgendes: 1. Nach einseitiger Durchschneidung werden Rhythmus und Zahl der Athembewegungen nur wenig verändert. Der Brustkasten ist auf der Seite der Durchschneidung eingefallen, und die Athembewegungen schwächer. Bei der Inspiration wird nicht der ganze Brustkasten auf einmal erweitert, sondern die oberen Theile früher als die unteren, so dass man den Eindruck einer wellenartigen Bewegung hat. 2. Das Zwerchfell zeigt auf der entsprechenden Seite Erscheinungen von Parese, die besonders scharf hervortreten in den ersten Tagen nach der Operation. Allmählich gewöhnt sich das Athmungscentrum an die neuen Bedingungen und die beschriebene Unregelmässigkeit der Zwerchfellbewegungen wird ausgeglichen. 3. Das Einfallen der entsprechenden Brusthälfte nach Durchschneidung der Lungenäste der Vagi zeigt deutlich, dass in ihnen centripetale Impulse aufsteigen, die einen gewissen Inspirationstonus unterhalten. 4. Nach Durchschneidung des

zweiten Vagus fällt die Anzahl der Athembewegungen bedeutend, sie werden tiefer, die Respiration nimmt einen activen Character an. Es ist möglich, dass dieser Typus der Athmung die Folge davon ist, dass nur beide Laryngei superiores und der rechte Laryngeus inferior intact geblieben sind, deren combinirte Wirkung nach Rosenthal die Athmung seltener, tiefer und mit verstärkter Exspiration machen muss.

Wir sehen also, dass der Organismus sich völlig anpassen kann an den Verlust eines so wichtigen Nervenapparates, wie die Lungenäste des Vagus. Die Herzäste des Vagus sind auf der rechten Seite intact geblieben, und unter solchen Umständen arbeitet das Herz normal fort.

Nawrocki.]

R. Dubois (22) beobachtete, dass *winterschlafende Murmelthiere* besonders leicht durch Reizungen der Blasengegend zu Athembewegungen gebracht werden können, ferner dass die Blase im Winterschlaf sich nie entleert, regelmässig aber unmittelbar nach dem Erwachen. War vor Beginn des Winterschlafs eine Blasenfistel angelegt, so dass der Harn beständig abträufelte, so erwachten die Thiere überhaupt nicht, sondern starben im Schlafe. Vf. schliesst hieraus, dass der Reflex von den gefüllten Unterleibsorganen auf die Athmung das Hauptmoment für das Erwachen darstellt.

Brouardel & Loye (23) *tauchten* Hunde, welche auf ein beschwertes Brett gebunden waren, *unter Wasser*, und registrirten den Blutdruck und die Athmung (mittels eines Pneumographen). Man beobachtet folgende Phasen: 1. 1—2 Inspirationen, ohne weitere Reaction (5—10 Secunden); 2. heftige Anstrengungen sich zu befreien, Maul geschlossen, Athmung angehalten (etwa 1 Minute); 3. Wiederauftreten tiefer Inspirationen, Aufsteigen von Schaum, keine Allgemeinbewegungen, Maul und Augen offen, Schluckbewegungen (etwa 1 Minute); 4. neue Unterbrechung der Athmung, Sensibilität verschwunden, Hornhaut reactionslos, starke Pupillenerweiterung (etwa 1 Minute); 5. 3—4 Athembewegungen, fibrilläre Contractionen der Lippen und Kiefer(?) (etwa $^1/_2$ Minute). Die beschriebenen Athmungen sind hauptsächlich diaphragmatische. Der erste Athemstillstand ist willkürlich, um den Eintritt des Wassers in die Athemwege zu verhindern; ausser dem Willen wirken aber (wie übrigens längst aus den von den Vffn. nicht erwähnten Versuchen von Falk u. A. bekannt) die hemmenden Reflexe seitens der Schleimhäute des Kehlkopfs, der Nase u. s. w. mit. Ein Stimmritzenverschluss findet wahrscheinlich nicht statt; auch bei tracheotomirten Thieren dringt in diesem Stadium kein Wasser in die Lungen ein. Bei tief chloroformirten Thieren fehlt der Athmungsstillstand. In dem Stadium des Wassereindringens wird mit dem aufsteigenden Schaum ein Theil der eingeschlossenen Luft entfernt, und hierdurch tritt nach der Ansicht der Vff. der Tod schneller ein, als bei Zuschnürung der Luft-

wege, nach welcher ein etwas grösserer Luftvorrath zur Verfügung steht. (Ein solcher Einfluss kann nicht erheblich sein; Ref.)

Die zweite Mittheilung der Vff. (24) betrifft das Verhalten des *Kreislaufs*. Der Herzschlag ist verlangsamt und verstärkt; in den ersten Stadien (s. oben) ist diese Erscheinung von der Integrität der Vagi abhängig. Die Temperatur sinkt um 3°; die Leiche kühlt sich schneller als sonst ab. Das asphyctische Blut ist zugleich durch Eindringen von Wasser durch die Lungen verdünnter, besonders im linken Herzen, und coagulirt schnell, verflüssigt sich aber in der Leiche rasch wieder, zuerst in den Gefässen des Thorax.

In der dritten Mittheilung (25) wird das Eindringen des Wassers in die Lungen graphisch untersucht, indem eine Trachealcanüle mit einem Wasserreservoir mit schreibendem Schwimmer verbunden wird. Es bestätigt sich, dass das hauptsächliche Eindringen im Beginn der dritten Periode geschieht und sich in sehr kurzer Zeit vollzieht.

5.

Bewegungen der Verdauungsorgane, Harnorgane u. s. w.

Verdauungsorgane.

1) *Turner, W. A.*, On the innervation of the muscles of the soft palate. Journ. of anat. and physiol. XXIII. 523—531.

2) *Steiner, J.*, Schreiben an den Herausgeber. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. 368. (Auseinandersetzung mit Kronecker & Meltzer betr. Prioritätsfragen.)

3) *Meltzer, S. J.*, Erwiderung an Herrn J. Steiner. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. 568.

4) *Quincke, H.*, Beobachtungen an einem Magenfistelkranken. Arch. f. exper. Pathol. XXV. 369—374. Taf. 4.

5) *Pawlow, J.*, und *E. Schumowa-Simanowskaja*, Innervation der Magendrüsen beim Hunde. Centralbl. f. Physiol. III. 113—114. (S. d. 2. Theil.)

6) *v. Openchowski, Th.*, Ueber die nervösen Vorrichtungen des Magens. Centralbl. f. Physiol. III. 1—10.

7) *Derselbe*, Ueber Centren und Leitungsbahnen für die Musculatur des Magens. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. 549—556.

8) *Lüderitz, C.*, Experimentelle Untersuchungen über das Verhalten der Darmbewegungen bei herabgesetzter Körpertemperatur. Arch. f. pathol. Anat. CXVI. 49—63.

9) *Derselbe*, Experimentelle Untersuchungen über die Entstehung der Darmperistaltik. Arch. f. pathol. Anat. CXVIII. 19—36.

10) *Kirstein, A.*, Experimentelles zur Pathologie des Ileus. Deutsche med. Wochenschr. 1889. Nr. 49.

11) *Pal, J.*, und *J. E. Berggrün*, Ueber Centren der Dünndarm-Innervation. (Instit. f. allg. u. exper. Pathol. Wien.) Med. Jahrb. d. Ges. d. Aerzte in Wien 1888. 435—446. (1889.)

12) *Bechterew, W.*, und *N. Mislawski*, Ueber centrale und periphere Darminnervation. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. Suppl. 243—262. Taf. 6—8.

13) *Brandl, J.,* und *H. Tappeiner*, Versuche über Peristaltik nach Abführmitteln. Arch. f. exper. Pathol. XXVI. 177—185.
14) *Oddi, R.,* Sulla tonicità dello sfintere del coledoco. Ricerche del labor. di Albertoni. 1887—1888. Bologna 1889. 7 Stn. (Vgl. Ber. 1887. S. 75.)

Harn- und Geschlechtsorgane.

(Vacat.)

Verdauungsorgane.

Turner (1) stellt, im Anschluss an einen klinischen Fall ohne Section, die Gründe, welche für *die Innervation des weichen Gaumens* durch den Facialis und andererseits durch den Accessorius angeführt worden sind, kritisch zusammen, und entscheidet sich im letzteren Sinne.

H. Quincke (4) beobachtete eine wegen Strictur des Oesophagus vor 5 Jahren angelegte *Magenfistel* an einem 16jährigen Knaben. Die Ernährung erfolgte durch Entleerung der im Munde gekauten Nahrung in einen langen bis in die Fistel reichenden Schlauch (Trendelenburg). Die ertragbare Wasserfüllung des Magens betrug etwa 2½ Liter, bei 15 cm. Druck. Bei 7—10 cm. tritt Spannungsgefühl auf; bei Luftfüllung zuweilen erst bei 18—20 cm. Verdauung und Mechanik des Magens erschienen ungestört. Jod konnte nach Einführung von 0,5 grm. Jodnatrium im Mageninhalt nachgewiesen werden, Ferrocyankalium und Salicylsäure nicht. Durch ein Magenspeculum erschien die Farbe mundroth, Morgens nüchtern etwas blasser. Der Pylorus wechselte seine Gestalt häufig, er war oft 5—10 Minuten lang offen, an anderen Tagen nur sehr vorübergehend. Bei wenig gefülltem Magen stand er in der Mittellinie, sagittal, bei Füllung rückte er nach rechts und vorn und stellte sich fast frontal. Weitere Beobachtungen s. unter Wärmebildung, Wärmeöconomie.

v. Openchowski (7) giebt eine Zusammenstellung der Resultate über *Innervation des Magens*, welche er mit seinen Schülern in den in früheren Jahrgängen dieses Berichtes referirten Arbeiten gewonnen hat (vgl. z. B. Ber. 1888. S. 68), und erläutert dieselben durch ein Schema. Besonders verbreitet sich Vf. über eine Theorie des *Erbrechens*, welche im Original nachzulesen ist. Unter den Brechmitteln unterscheidet er central und reflectorisch wirkende; zu den ersteren gehört das Apomorphin, zu den letzteren Kupfersulphat und Brechweinstein; die Wirkung der letzteren tritt von jedem Theil des Digestionsschlauches ein, und wird durch Durchschneidung der Vagi verhindert. Die Angaben über die „Brechcentra“ sind dem Ref. nicht ganz klar geworden.

Lüderitz (8) beobachtete die *Darmbewegungen* bei stark *abgekühlten* Kaninchen in einem Kochsalzbade von der Temperatur des

Rectum. Die Bewegungen sind bis 7,6° herab erhalten, aber unter 30—28° entschieden verlangsamt, besonders deutlich unter 20°, zuletzt (unter 10°) nur noch schwierig hier und da nachweisbar. Die Abnahme zeigt sich noch stärker am getödteten kalten Thiere im Vergleich zum getödteten normalen. Noch ausgeprägter ist die Abnahme der Wirksamkeit mechanischer, chemischer und electrischer Reizungen. Sowohl die nervösen Apparate wie die Muskeln sind betroffen, letztere bleiben jedoch bis 0° erregbar, wie Versuche mit directer Abkühlung von Darmschlingen ergaben.

In einer zweiten Arbeit (9) behandelt *Derselbe* die *Entstehung der Darmperistaltik* durch Versuche am normalen Kaninchendarm im warmen Bade. Plötzliche locale Injection indifferenter Flüssigkeit bewirkt locale Contraction, besonders an den oberen Darmabschnitten, die sich hauptsächlich nach oben erstreckt, und sich bis zu energischer Fortbewegung steigern kann. Wird ein eingeführter kleiner Ballon plötzlich ausgedehnt, so tritt eine nach oben sich einige Centimeter erstreckende Contraction ein, welche zuweilen peristaltisch fortschreitet und den Ballon vor sich her treibt. Die Dehnung durch den Ballon wirkt ganz wie die Berührung mit einem Natronsalz nach Nothnagel, und wahrscheinlich wie diese durch nervöse Vermittlung.

Kirstein (10) hat auf Veranlassung von Leichtenstern Hunden den *Darm* durchtrennt und beide Enden verschlossen. Hiernach treten keine Ileuserscheinungen (Kothbrechen etc.) ein. Ein Hund, bei dem die Trennung am untersten Dünndarmende erfolgt war, überlebte die Operation 6 Wochen, und starb durch Verhungern, weil er 3 Wochen lang jede Nahrung verweigerte. Magen und Darm waren ziemlich leer, nur das unterste Dünndarmende colossal ausgedehnt und mit fäcalem Inhalt erfüllt; der Dickdarm war leer. Die Wirkungen des Ileus rühren also von *Reizungen* der eingeklemmten Stelle her, welche auf nervösem Wege Bewegungsstörungen der oberen Darmabschnitte hervorbringen; der Verschluss an sich wirkt nur mechanisch stauend auf das angrenzende obere Stück.

Behufs Entscheidung der Frage, ob *Antiperistaltik* vorkommt, hat Vf. bei Hunden längere Dünndarmstücke (z. B. 57 cm.) excidirt und in verkehrter Anordnung wieder eingenäht; die Hunde lebten und verdauten völlig normal viele Wochen lang. Trotz einer zu beiden Seiten der oberen Naht gefundenen beträchtlichen Dilatation schliesst Vf. hieraus, dass das umgelegte Darmstück antiperistaltisch functionirt habe. (Unabhängig davon hat Prof. Mikulicz hierselbst ähnliche Versuche angestellt, welche aber zu anderem Schlusse geführt haben; Ref.)

Pal & Berggrün (11) fanden an Hunden, dass die bekanntlich auf peripherische *Vagusreizung* häufig auftretende *Darmperistaltik* sich im Falle der Durchschneidung des Halsmarks (vor der Vagusreizung) ganz

regelmässig einstellt. Sie vermutheten daher im Rückenmark verlaufende Hemmungsfasern für die Vaguswirkung. Höher oben angelegte Schnitte zeigen nach den Vffn., dass diese Hemmungsbahnen bis in die motorische Region des Grosshirns sich verfolgen lassen; zugleich bewirken diese Schnitte, sowie Exstirpation der Gyri sigmoidei (welche ebenfalls die Hemmung beseitigt) Gefässerweiterung des Darmes; die angenommenen Hemmungsfasern verlaufen also zusammen mit den von mehreren Autoren angenommenen Gefässnerven, welche von den Gyri sigmoidei ausgehen sollen.

Bechterew & Mislawski (12) machen über die *Innervation des Darmes* folgende Mittheilungen. In die hervorgezogene Darmschlinge wird eine mit warmem Wasser gefüllte Kautschukblase (Condom) mittels eines Glasrohrs eingeführt, mit einer Marey'schen Kapsel verbunden, und die Bauchwunde geschlossen. Die Curven zeigen regelmässige Zacken von der künstlichen Athmung. Im Gegensatz zu der Angabe, dass die peristaltischen Wellen sich nicht über die Bauhin'sche Klappe fortpflanzen, finden die Vff., dass jede genügend kräftige Contraction des oberen Darmendes über den ganzen Dünn- und Dickdarm abläuft. *Vagusreizung* bewirkt zunächst im Dünndarm peristaltische Contractionen, welche sich über den ganzen Dickdarm ausbreiten können; indess ergiebt sich aus dem zeitlichen Verlauf (mit mehreren gleichzeitig eingeführten Ballons), dass eine directe Wirkung des Vagus nur für den Dünndarm und theilweise auch für den oberen Dickdarmabschnitt anzunehmen ist. Die Contractionen werden von Erschlaffungen unterbrochen, welche hemmenden Fasern für den peripherischen Tonus des Darmes zugeschrieben werden. Die Wirkungen der Vagi sind individuell sehr wechselnd; sie treten schon bei solchen Stromstärken ein, welche auf das Herz ohne Wirkung sind. Der *Splanchnicus* wirkt nach den Versuchen der Vff. nicht ausschliesslich hemmend, sondern enthält auch excitirende Fasern; die erstere Wirkung theilt er, wenn auch in höherem Grade, mit dem Vagus. Auch der *Sympathicus* führt sowohl in der Brust- wie in der Bauchhöhle beide Fasergattungen.

Von dem Gyrus sigmoideus und der zweiten Centralwindung der *Hirnrinde* aus erhielten die Vff., wie frühere Autoren, Bewegungen und Hemmungen, hauptsächlich am Dünndarm. Die Wirkungen bleiben bei wiederholter Reizung bald aus. Vom Mittelhirn hatten nur die *Sehhügel* Wirkungen, welche sich auch auf den Dickdarm bis zur Kothentleerung erstreckten; sie nehmen daher auch in den Sehhügeln „Centra" für den Darm an. Die erregende Wirkung der Sehhügelreizung auf den Dünndarm wird durch Durchschneidung der Vagi meist aufgehoben, die hemmende ist dagegen meist von den Vagis unabhängig und wird durch Durchschneidung des oberen Rückenmarks beseitigt, die Dickdarmwirkungen überhaupt nur durch letztere. Reizungen der Spinalwurzeln

zeigten, dass beim Hunde die Fasern für den Dünndarm in dem 6. bis 13. Brust- und im 1. Lendennerven, diejenigen für den Dickdarm in den übrigen Lenden- und den Sacralnerven verlaufen, hauptsächlich im 6. und 7. Lenden- und im 1. bis 3. Sacralnerven.

Brandl & Tappeiner (13) studirten die *Darmperistaltik* besonders bei Einwirkung von *Abführmitteln* an einem Hunde von 35 Kilo, nach dem Verfahren von Tappeiner & Hess (Ber. 1886. S. 82). Um Injectionen machen zu können, wurde, wie schon a. a. O. erwähnt, ein innerer Schlauch zur Füllung des Ballons benutzt und der äussere mit der Centimetertheilung versehene mit einer Oeffnung nahe dem Ballon für die injicirte Flüssigkeit versehen. Ausserdem war zur Verhinderung der Dehnung ein Bindfaden zwischen beiden Schläuchen. Zur Abschliessung des Darms waren 15 ccm. Flüssigkeit im inneren Rohre nöthig, wobei der Ballon etwa 3 cm. Durchmesser erhielt. Die durch den Schlauch in den Darm injicirte Flüssigkeitsmenge war 200 ccm., zum Erkennen im Entleerten war meist 0,1 grm. Ferrocyankalium beigemischt. Auch diesmal war die Schlauchlänge, wenn der Ballon am Sphincter ani (nach etwa 9 Stunden) angelangt war, nur etwa 205 cm., während die Darmlänge nach Crampe auf 680 cm. geschätzt wurde. Am Schluss der Versuche wurde der Hund in einem Versuche geopfert. Der Ballon war 150 cm. lang eingetreten; der entsprechende Darmabschnitt war stark contrahirt und gefaltet. Der Rest des Darmes mass 150 cm., also 3 Meter in Summa; am nächsten Tage war die Darmlänge 430 cm., bei mässiger Dehnung aber konnte der Crampe'sche Werth erreicht werden.

Die Peristaltik, aus dem Vorrücken des Schlauches, sobald dasselbe gleichmässig geworden ist, beurtheilt, wird durch physiologische Kochsalzlösung nicht verändert, durch 15procentige stark verlangsamt. *Abführmittel* beschleunigen die Peristaltik sehr bedeutend und plötzlich, sobald sie *oberhalb* des Ballons injicirt werden, und zwar auch Natriumsulphat (während den salinischen Abführmitteln meist nur transsudative Wirkung zugeschrieben wird). Es wurden ausser dem Glaubersalz versucht: Infus. Sennae, Convolvulin, Ol. ricini, Ol. crotonis, Colocynthin, Aloin. Die Senna trieb den Ballon zum After heraus, scheint also besonders auf den Dickdarm zu wirken. Auch die *Kraft* der Peristaltik (gemessen durch die hindernden Gewichte, s. a. a. O.) wird durch alle Abführmittel gesteigert, bis auf das 3fache der normalen. Die normale Kraft nimmt von oben nach unten im Darme ab.

6.
Statik. Locomotion. Stimme. Sprache.

Statik. Bewegungen. Gang. Flug. Schwimmblase.

1) *Braune, W.,* und *O. Fischer,* Ueber den Schwerpunkt des menschlichen Körpers, mit Rücksicht auf die Ausrüstung des deutschen Infanteristen. Abhandl. d. math.-phys. Cl. d. Sächs. Acad. XV. 561—672. Taf. 1—17.

2) *Fick, A. E.,* Ueber die Methode der Bestimmung von Drehungsmomenten. Arch. f. Anat. (u. Physiol.) 1889. Suppl. 78—85.

3) *Braune, W.,* und *O. Fischer,* Bemerkungen zu E. Fick's Arbeit: Ueber die Methode der Bestimmung von Drehungsmomenten. Arch. f. Anat. (u. Physiol.) 1889. Suppl. 213—221.

4) *Fick, A.,* Ueber die Methode der Bestimmung von Drehungsmomenten der Muskeln. Arch. f. Anat. (u. Physiol.) 1889. Suppl. 281—284.

5) *Luce, Ch. E.,* The movements of the lower jaw. Boston med. and surg. journ. 1889. 4. Juli. Sep.-Abdr.

6) *Cleland, J.,* The movements of the metatarso-phalangeal joints. Memoirs and memoranda in anatomy, ed. by Cleland, Mackay and Young. I. 164—165. 1889.

7) *Marey, E. J.,* La photochronographie et ses applications à l'analyse des phénomènes physiologiques. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 508—517. (Allgemeine methodische Bemerkungen.)

8) *Demény* et *Quénu,* De la locomotion dans l'ataxie locomotrice. Comptes rendus CVIII. 963—966.

9) *Pagès, C.,* De la marche chez les animaux quadrupèdes. Comptes rendus CVIII. 194—196.

10) *Marey, E. J.,* Physiologie du mouvement. Le vol des oiseaux. Av. 164 fig. 8. Paris, Masson. Fr. 10.

11) *Möbius,* Ueber die Bewegung der fliegenden Fische durch die Luft. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. 348—349.

Kehlkopf. Stimme.

12) *Ónodi, A.,* Eine neue Methode bei Versuchen am Kehlkopf. Orvosi hetilap. 1889. Nr. 21. (Ungarisch.)

13) *Bowles, R. L.,* Observations upon the mammalian pharynx, with especial reference to the epiglottis. Journ. of anat. and physiol. XXIII. 606—615.

14) *Piltan, M. A.,* On the movements of vocalisation. Proceed. physiol. soc. 1889. (Journ. of physiol. X.) p. VII—VIII.

15) *v. Meyer, H.,* Die Wirkung der Stimmritzenmuskeln. Arch. f. Anat. (u. Physiol.) 1889. 427—440.

16) *Grabower,* Das Wurzelgebiet der motorischen Kehlkopfnerven. (Physiol. Institut. Berlin.) Centralbl. f. Physiol. III. 505—514.

17) *Fränkel, B.,* und *J. Gad,* Versuche über die Ausfallserscheinungen der Stimmbandbewegung bei Abkühlung des Nervus recurrens. Centralbl. f. Physiol. III. 49—53.

18) *Ónodi, A.,* Experimentelle Untersuchungen über die Lehre von den Kehlkopflähmungen. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1889. 258—261, 289—292, 722—723.

19) *Exner, S.,* Zur Kenntniss von der Innervation des Kehlkopfes. Centralbl. f. Physiol. II. 629—631.

20) *Derselbe,* Ein physiologisches Paradoxon, betreffend die Innervation des Kehlkopfes. Centralbl. f. Physiol. III. 115—118.
21) *Breisacher, L.,* Versuche über den Nervus laryngeus superior. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1889. 769—770.
22) *Heymann, R.,* Zwei Fälle von Lähmung des Musc. crico-thyreoideus. Ein klinischer Beitrag zur Lehre von der Innervation der Kehlkopfmuskeln. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLIV. 586—596.
23) *Kiesselbach,* Zwei Fälle von Lähmung des Musc. crico-thyreoideus. (Nachtrag zu vorst. Mittheilung v. Heymann.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLV. 369 bis 370.
24) *Störk, K.,* Zur Erklärung des Shock nach der Larynxexstirpation. Wiener med. Wochenschr. 1888. Nr. 12. (Verspätet.)
25) *Guillemin, A.,* Étude sur la voix humaine. Thèse. 4. Lyon 1888.
26) *v. Beregszászy, J.,* Beitrag zur Anatomie und Physiologie des Kehlkopfs. (Anat. Instit. v. Zuckerkandl. Wien.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLVI. 465—478.
27) *Möbius,* Balistes aculeatus, ein trommelnder Fisch. Sitzungsber. d. Preuss. Acad. 1889. 999—1006.

Sprache. Reproduction der Sprachlaute.

28) *Hermann, L.,* Phonophotographische Untersuchungen. I. und II. Arch. f. d. ges. Physiol. XLV. 582—593; XLVII. 44—53.
29) *Derselbe,* Ueber das Verhalten der Vocale am neuen Edison'schen Phonographen. Arch. f. d. ges. Physiol. XLVII. 42—44.
30) *Janssen, J.,* Sur le phonographe de M. Edison. Comptes rendus CVIII. 833 bis 835.
31) *Gouraud,* Perfectionnements apportés au phonographe de M. Edison. Comptes rendus CVIII. 841—845.
32) *Riley, C. V.,* Perfectionnements du graphophone. Comptes rendus CVIII. 1230—1232.
33) *Bresgen, M.,* Die Heiserkeit, ihre Ursachen, Bedeutung und Heilung. gr. 8. Neuwied, Heuser's Verl. M. 1.

Statik. Bewegungen. Gang. Flug. Schwimmblase.

Braune & Fischer (1) unternahmen neue Bestimmungen der *Lage des Schwerpunkts im menschlichen Körper.* Die hartgefrorene Leiche wurde mittels am Ende zugespitzter runder Eisenstäbe, welche mit dem Schmiedehammer durchgetrieben wurden und welche als Axen dienten, aufgehängt, und die durch die Axe gehende Verticalebene an der Körperoberfläche verzeichnet; dies wurde in drei zu einander senkrechten Lagen wiederholt. In der Transversalebene des Schwerpunktes wurde hierauf die Leiche durchsägt, und die Schnittpunkte der beiden bezeichneten Schwerebenen auf dem Schnitt durch Fäden verbunden, deren Schneidepunkt also der Schwerpunkt war. In gleicher Weise wurde auch für die einzelnen abgesägten Körpertheile deren Schwerpunkt ermittelt. Aus den mitgetheilten Resultaten sei die Lage des Gesammtschwerpunktes erwähnt:

1. Leiche (ungefroren): in der Höhe des unteren Randes des 2. Kreuzbeinwirbels, 4,5 cm. unter dem Promontorium, 0,5 cm. rechts von der Mitte.
2. Leiche: nahe unter dem Promontorium.
3. = in der Ebene des unteren Randes des 1. Kreuzbeinwirbels, etwas unter dem Promontorium, 0,2 cm. rechts, 4 cm. vor der obersten Linea transversa des Kreuzbeins.
4. = median, 2,1 cm. senkrecht unter dem Promontorium, 4,5 cm. über der Verbindungslinie beider Hüftgelenkmitten, 7 cm. vor dem oberen Rande des 3. Kreuzbeinwirbels.

Die Schwerpunkte der Extremitätenabschnitte lagen in der graden Verbindungslinie der Mitten beider Gelenke. In einer Normalstellung, in welcher alle Schwerpunkte von Rumpf, Kopf und Gliedmassen in einer Ebene liegen, lässt sich der Gesammtschwerpunkt berechnen, und stimmt gut mit der gefundenen Lage. Näheres s. im Orig.

Ein zweiter Haupttheil der Arbeit, welcher zu auszüglichen Mittheilungen an dieser Stelle sich nicht eignet, betrifft die Lage des Schwerpunkts am Lebenden bei verschiedenen Stellungen und Belastungen, namentlich mit der Ausrüstung des Infanteristen (Gewehr, Seitengewehr, gefüllte Patronentaschen, gefüllter Tornister, gefüllter Brodbeutel und Feldflasche).

Die Controverse zwischen *A. E. Fick* (2) und *Braune & Fischer* (3) betrifft die in der Arbeit der letzteren über die *Drehmomente der Ellbogenbeuger* (Ber. 1888. S. 72) enthaltene Meinung, dass die Differenz ihrer Resultate von denjenigen A. E. Fick's auf der Bestimmungsmethode beruhe. Der ältere *A. Fick* (4) erklärt die unter seiner Leitung benutzte Methode für vollständig richtig, und im Wesentlichen mit derjenigen von Braune & Fischer übereinstimmend, so dass die Differenz der Ergebnisse auf anderen Umständen beruhen muss.

Luce (5) studirte das Problem der *Bewegung des Unterkiefers* bei der Oeffnung des Mundes nach folgender (an Marey'sche Versuche am Gehenden anknüpfende) Methode. Am Unterkiefer der Person wird ein leichtes Rahmenwerk befestigt, welches an den im Profil dem Condylus, Angulus und der Symphysis entsprechenden Punkten glänzende silberne Knöpfe hatte, die durch Sonnenlicht beleuchtet wie helle Punkte wirkten, und nun wurde die Person im Profil während der Bewegung photographirt, so dass jeder Punkt seine Trajectorie gab. Von den interessanten Curven eine Vorstellung zu geben, ist ohne Abbildung nicht möglich. Namentlich beweisen sie, dass die Condylen schon bei der geringsten Oeffnung nach vorn rücken; sie bewegen sich zugleich abwärts, und beim weiteren Oeffnen und Vorrücken aufwärts. Punkte nahe dem Angulus beschreiben eine verschlungene, zuerst nach unten und hinten, dann nach oben und hinten gehende Curve. Bei Photographie des vor-

deren Punktes en face zeigt sich, dass derselbe sich nicht in einer Sagittalebene nach unten bewegt, sondern seitlich abweicht, wegen unsymmetrischer Verschiebung beider Condylen.

Cleland (6) bestreitet die Forderung H. Meyer's, dass ein der *physiologischen Fussform* sich anschliessender Schuh an der Innenseite gradlinig verlaufen müsse, weil die Innenwand der grossen Zehe die grade Verlängerung des inneren Fussrandes darstelle. Dies ist zwar für das Stehen, aber nicht für das Gehen richtig, weil bei der Aufwärtsbiegung die grosse Zehe nach aussen abweicht, wegen der conischen Gestalt ihres Metatarso-Phalangalgelenks. So gut wie die Aufwärtsbewegung des vorderen Sohlenendes ist daher auch deren übliche Krümmung nach aussen ganz naturgemäss, und alles getragene Schuhwerk, auch wenn es gradlinig oder ganz weich ist, nimmt diese Gestalt an.

Kehlkopf. Stimme.

[*Ónodi* (12) machte eine Reihe von Versuchen am Kehlkopf, zu welchem Zweck er an Hunden nach dem ersten dem Kehlkopf entsprechend geführten Längsschnitt beide Mm. sternohyoidei durchtrennte, um den Raum zwischen Schildknorpel und Zungenbein frei zu machen. Dann führte Vf. einen Faden durch die Wurzel des Kehldeckels, um den Kehlkopf zur Seite ziehen zu können, schnitt den M. thyreohyoideus aus und löste die der Schildknorpelplatte anhaftenden Theile des Constrictor pharyngis los. Hierauf wurden Schnitte von dem oberen rückwärtigen Theil der Platte des Schildknorpels entfernt, hierdurch der Raum vergrössert, die Schleimhaut des Rachens von den Muskeln des Kehlkopfs abgehoben und nun der N. laryngeus inf. freigelegt und seine Zweige freipräparirt. Vor allem wird jetzt der ganze Nervenstamm in eine Schlinge gelegt, dann die Fortsetzung des Nerven an der Stelle aufgesucht, wo derselbe sich mit dem M. cricoarytaenoideus lateralis kreuzt, und die Schlinge dem vorderen Rande des Muskels entsprechend angelegt. So gelingt es, den vorderen Nerven von dem Nervenstamm zu separiren, auch gelingt es gewöhnlich leicht, den zu dem M. cricoarytaenoideus lateralis ziehenden Nerven allein oder in Gemeinschaft mit den Nerven des M. arytaenoideus transversus in eine Schlinge zu fassen und zu isoliren; jetzt bleibt der Stamm des N. laryngeus inferior, welcher nur noch die Nervenfasern des M. cricoarytaenoideus posticus führt. Nachdem es auf diese Weise gelungen ist, die einzelnen Nervenbündel zu isoliren, öffnet Vf. den Kehlkopf, entfernt den Kehldeckel oberhalb der Stelle, wo der Faden durchgezogen ist, und verhindert mit Hülfe des Fadens die Aspiration des Blutes, das sich anfangs im Pharynx anhäuft. Wenn die Blutung vollkommen gestillt ist, können die einzelnen Nervenfäden gesondert oder gemeinsam auf Elec-

troden gelegt werden, und nicht nur eine jede Bewegung der Cart. arytaenoideae und der Stimmbänder, sowie die Aenderungen der Stimmritze, sondern zugleich auch die Contractionen der einzelnen Muskeln können genau beobachtet werden. Zum Vergleich kann auf der anderen Seite der ganze Nervenstamm gereizt, ferner die einzelnen Kehlkopfmuskeln nach Belieben entfernt oder durch Ausschneiden einzelner Bündel derselben geschwächt werden. Die Ergebnisse dieser Versuche sollen in einer grösseren Arbeit mitgetheilt werden. *Ferd. Klug.*]

Bowles (13) macht auf physiologisch interessante Beziehungen in der *Stellung der Epiglottis zum Gaumensegel* aufmerksam. Bei vielen Thieren, namentlich Pferd und Schwein, steht der Kehldeckel höher als das Gaumensegel, so dass ein Athmen durch das Maul ganz unmöglich ist. Beim Schwein entwickelt sich diese Situation erst allmählich in den ersten Lebensmonaten (vgl. die beigegebenen Abbildungen). Dass Kaninchen in verticaler Stellung leicht sterben, rührt nach Vf. vielleicht davon her, dass die Schwere die Zungenwurzel und Epiglottis an die Pharynxwand anlegt, und so Erstickung eintritt.

Piltan (14) hat bei *Sängern* die *Brust- und Bauchbewegung* registrirt, und giebt an, dass bei gutem Singen nur mit der Brust und nicht mit den Bauchmuskeln exspirirt wird; nur auf diese Weise kann der Ton gleichmässig und lange (bis zu 30—35 Sec.) angehalten werden.

v. Meyer (15) stellt Betrachtungen über einige *Kehlkopfmuskeln* an, welchen an dieser Stelle Folgendes zu entnehmen ist. Die beiden Stimmritzenschliesser, Thyreo-arytaenoideus und Crico-arytaenoideus anterior, haben zugleich in Folge ihres verschiedenen Angriffes auf die Giessbeckenknorpel der erstere eine senkende, der letztere eine hebende Wirkung auf das hintere Ende der Stimmbänder; im ersteren Falle ist die Stimmritze zugleich etwas verkürzt, im letzteren verlängert. Der Arytaenoideus transversus verstärkt bei der Stimmgebung den Schluss der sogenannten Glottis respiratoria, d. h. des zwischen beiden Giessbeckenknorpeln bleibenden pyramidalen Raumes, welcher beim Stimmritzenschluss mit der Trachea in Communication bleibt. Ausserdem ist er Antagonist des Thyreo-arytaenoideus, indem er die Stimmritze öffnet, übrigens aber wie dieser den hinteren Stimmbandtheil nach unten bewegt. Durch seinen Antagonismus wirkt er auf den Thyreo-arytaenoideus regulirend ein. Die Bedeutung des Crico-arytaenoideus posterior sieht Vf. hauptsächlich in dessen antagonistischer und regulirender Beziehung zum anterior. Da er übrigens wie dieser den Proc. vocalis nach oben bewegt, so sind in letzterer Hinsicht beide Muskelpaare gegeneinander antagonistisch und reguliren sich gegenseitig.

Nach *Grabower*'s (16) Versuchen mit Ausreissung u. s. w. des *Accessorius* an Katzen und Hunden ist nicht dieser der motorische Kehlkopfnerv, sondern die 4—5 untersten Wurzelfäden des *Vagus*.

B. Fränkel & Gad (17) bestätigten am Hunde den von Semon aufgestellten, von Krause bezweifelten Satz, dass bei Affectionen des *Recurrens* stets zuerst der Crico-arytaenoideus post. seine Function einstellt. Sie legten den Nerven nach dem Gad'schen Verfahren auf eine stark abgekühlte Kupferschaufel (der Draht derselben geht durch eine Röhre, durch welche Kältemischung fliesst), und sahen (durch ein Trachealfenster) die inspiratorischen Stimmritzenöffnungen auf der afficirten Seite ausbleiben, so dass das Stimmband Medianstellung behält; der Stimmritzenschluss erfolgt normal; nach Wiedererwärmung des Nerven tritt das normale Spiel wieder ein. Die Vff. überzeugten sich, dass wirklich Ausfall der Function des Stimmritzenöffners zu Grunde liegt.

Auch *Ónodi* (18) bestätigt, dass die die Glottis erweiternden *Recurrensfasern* ihre Wirksamkeit früher verlieren als die übrigen. Die übrigen mitgetheilten Versuche sind noch nicht abgeschlossen.

Exner (19) hatte früher auf Grund von Degenerationsbefunden nach Durchschneidung des *Laryngeus superior* behauptet, dass dieser Nerv eine Anzahl Kehlkopfmuskeln neben dem Recurrens motorisch innervire. Nachdem nun H. Möller (Das Kehlkopfpfeifen der Pferde. Stuttgart 1888) gefunden hat, dass beim Pferde der Laryngeus sup. keinen einzigen Kehlkopfmuskel motorisch innervirt, und doch seine Durchschneidung die Muskeln atrophisch macht, zieht Vf. seinen Schluss auf motorische Innervation zurück, und nimmt nur einen trophischen Einfluss an.

Derselbe (20) hatte später Gelegenheit die Durchschneidung des Laryngeus sup. am Pferde vorzunehmen, welches zugleich durch einen Kehlkopfspiegel beobachtet werden konnte. Die Reizung hatte in der That keine motorische Wirkung. Es trat aber eine Lähmung des gleichseitigen Stimmbandes ein. $1^1/_2$ Monate später zeigte sich nach Durchschneidung des anderen Laryngeus sup. vollständige Lähmung, und bei der jetzt vorgenommen Section Atrophie des Crico-thyreoideus und Crico-arytaenoideus sup. der erstoperirten Seite. Vf. vermuthet nun, dass die Lähmung auf blossem Wegfall der Sensibilität beruhte, und dass sich die Atrophien auf blosse Unthätigkeit zurückführen lassen.

Breisacher (21) hat ebenfalls an zwei Pferden den *Laryngeus sup.* resecirt, aber nach 3—4 Monaten keinerlei Degeneration der Kehlkopfmuskeln gefunden. Er erklärt sich daher gegen die Exner'schen Schlüsse.

Störk (24) vermuthet, dass die nach *Exstirpation des Kehlkopfs* zuweilen eintretenden bedrohlichen Erscheinungen am Herzen von Durchtrennung regulatorischer Vaguszweige herrühren.

v. Bereyszászy (26) bekämpft auf Grund anatomischer Betrachtung einige herrschende Ansichten über die *Tonmodulation im Kehlkopf.* Die Stellung der Epiglottis habe einen ebensogrossen Einfluss auf die Tonhöhe wie die Stärke des Anblasens; sie wirke wie der Deckel einer

gedeckten Pfeife (beim Kehlkopf ist aber experimentell festgestellt, dass das Ansatzrohr keinen Einfluss auf die Tonhöhe hat; Ref.). Ferner kann die Tonhöhe nicht hauptsächlich durch die Spannung verändert werden; denn bei dem Umfange von zwei Octaven müsste das Organ hierdurch zu sehr angegriffen werden, und stärkere Spannung müsste die Stimmbänder verlängern, also den Ton vertiefen (letzteres ist ein physicalischer Irrthum, wie sich aus der Formel und schon aus den einfachsten Versuchen an Drähten ergiebt; Ref.). Den die Höhe beherrschenden Einfluss sieht Vf. in der Stärke des Anblasens, in der Stellung des Kehldeckels und in der Stellung der Stimmbandränder zu einander. Der Haupttheil der Arbeit betrifft die Frage, ob zur Phonation die Giessbeckenknorpel durch Muskelkraft fixirt werden müssen, was Vf. verneint. Nach ihm sind die Knorpel durch die Bänder genügend fixirt, und das Gelenk ist nur für die Athmung wichtig, wobei der Crico-arytaenoideus posticus und lateralis als Antagonisten wirken.

Sprache. Reproduction der Sprachlaute.

Hermann's (28) *phonophotographische Versuche* betreffen die Schwingungsform der *Vocale und Consonanten.* Die durch Ansingen in Schwingung versetzte Fläche (Eisen, Glimmer, Glas, Papier, thierische Membranen u. s. w.) ist mit einem äusserst leichten Glasspiegelchen in Verbindung, welches das Bild eines verticalen, electrisch beleuchteten Spaltes reflectirt; das auffallende sowohl wie das reflectirte Licht gehen durch eine (dieselbe) schwache Convexlinse. Das verticale Bild fällt, nachdem es durch eine Collectivlinse verbessert ist, auf einen horizontalen Spalt, so dass nur am Schnittpunkt das Licht hindurchgeht; letzteres wirkt auf höchst empfindliches Bromsilberpapier, welches auf einen um eine horizontale Axe rotirenden Kymographion-Cylinder gespannt ist. Nach der Entwicklung erscheinen äusserst zierliche Curven. Das Nähere über die lichtdichte Einschliessung des Cylinders, die Einrichtung des Dunkelzimmers u. s. w. ist im Orig. nachzusehen. Für gewöhnlich wird der Cylinder für jede Curve nur einmal umgedreht (für grössere Geschwindigkeiten mit der Hand) und durch einen Anschlag gehemmt. Für fortlaufendes Singen oder Sprechen wird er ganz mit dem Papier bekleidet und schiebt sich automatisch längs der Axe weiter. Vf. beschreibt ausserdem ein Verfahren, um auf gewöhnlichen gläsernen Trockenplatten, mittels einer mit der Hand verschiebbaren Cassette, Schwingungscurven zu gewinnen. Das Papier gab noch deutliche Curven, wenn das Licht weniger als $^1/_{12000}$ Sec. auf jeden Punkt des Papiers einwirkte. Behufs der Reproduction durch Druck wurden auch viele Versuche auf durchsichtiger, aber doch biegsamer Unterlage (Celluloid-Films) angestellt.

Vf. beschreibt ferner sein Verfahren zur micrometrischen Ausmessung der Curven behufs der Analyse in ihre Partialschwingungen. In jeder Periode wurden 40 Ordinaten gemessen. Diese sind bekanntlich nach dem Fourier'schen Theorem zu multipliciren mit den Cosinus resp. Sinus aller Vielfachen von 9^0 ($^1/_{40}$ von 360^0) für den ersten Partialton, mit den Cosinus resp. Sinus aller Vielfachen von 2 mal 9^0 für den zweiten u. s. f., und die Producte algebraisch zu summiren. Für diese höchst umfangreiche Rechnung hat Vf. eine ungemeine Erleichterung erreicht. Die 40 Ordinatenlängen werden mit den 11 überhaupt vorkommenden trigonometrischen Functionen multiplicirt (mit Beschränkung auf zwei Stellen) und in eine Tabelle gebracht. Auf diese wird für jeden Partialton eine Schablone gelegt, welche in ihren Fenstern diejenigen Producte mit ihren Vorzeichen erscheinen lässt, welche für die cos-Function zu summiren sind; die Umkehrung jeder Schablone leistet dasselbe für die sin-Function. 15—20 Schablonen genügen, um alle Analysen in kürzester Zeit auszuführen, zumal auch die oben erwähnten Producte, da die vorkommenden Ordinatenlängen eine beschränkte Zahl bilden, einer vorräthigen Tabelle entnommen werden.

Derselbe (29) wiederholte einen schon von früheren Autoren mit widersprechendem Resultate am alten Phonographen angestellten Versuch mit dem *neuen Edison'schen Phonographen.* Die *Vocale* wurden auf den Cylinder aufgesprochen, und dann bei verschiedenen Drehgeschwindigkeiten reproducirt. Es zeigte sich, dass die Vocale sowohl durch Beschleunigung wie durch Verlangsamung des Ganges gegen denjenigen beim Aufsprechen nicht nur ihre Tonhöhe, sondern auch ihren Character ändern; bei schnellerem Drehen geht E in I, U in O über, A ändert sich erst bei sehr grossen Geschwindigkeiten; bei langsamerem Drehen gehen alle Vocale in ein blökendes Oe über. Hieraus folgt, dass wenigstens einer der Hauptcharactere der Vocale in relativ festen Partialtönen liegt.

II. Wärmebildung. Wärmeöconomie.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

Allgemeines.

1) *Richet, Ch.,* La chaleur animale. 8. Paris, Alcan. Fr. 6.
2) *Berthelot* et *P. Petit,* Sur la chaleur animale, et sur les chaleurs de formation et de combustion de l'urée. Comptes rendus CIX. 459—464.
3) *Berthelot,* Chaleur dégagée par l'action de l'oxygène sur le sang. Comptes rendus CIX. 776—781. (S. d. 2. Theil.)
4) *Lewith, S.,* Ueber die Ursache der Widerstandsfähigkeit der Sporen gegen hohe Temperaturen. Ein Beitrag zur Theorie der Desinfection. (Deutsch. pharmacol. Instit. Prag.) Arch. f. exper. Pathol. XXVI. 341—354. (S. d. 2. Theil.)

Körpertemperaturen.

5) *Glogner, M.,* Ueber einen physiologischen Unterschied der Haut des Europäers und der des Malaien. Arch. f. pathol. Anat. CXVI. 540—542.
6) *Mosso, U.,* et *A. Rondelli,* Respiration de l'air chauffé à 200°. (Med. Klinik Turin.) Arch. ital. d. biologie. XII. 259—266.
7) *Quincke, H.,* Ueber Temperatur und Wärmeausgleich im Magen. Arch. f. exper. Pathol. XXV. 375—384.

Wärmebildung. Calorimetrie. Regulation.

8) *Rosenthal, J.,* Calorimetrische Untersuchungen. 1. bis 3. Artikel. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. 1—53. Taf. 1.
9) *Derselbe,* Calorimetrische Versuche an Säugethieren. Sitzungsber. d. Preuss. Acad. 1889. 245—254.
10) *Zuntz, N.,* Ueber die Wärmeregulation beim Menschen, nach Versuchen von A. Loewy. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. 558—561. (S. d. chemischen Theil.)
11) *Loewy, A.,* Ueber die Wärmeregulation des Menschen. (Vorl. Mitth. Thierphysiol. Labor. d. landw. Hochsch. Berlin.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLV. 625—626. (Desgl.)
12) *Mosso, U.,* Die Lehre vom Fieber in Bezug auf die cerebralen Wärmecentren. (Physiol. Labor. Turin.) Arch. f. exper. Pathol. XXVI. 316—340.
13) *Gottlieb, R.,* Experimentelle Untersuchungen über die Wirkungsweise temperaturherabsetzender Arzneimittel. (Pharmacol. Instit. Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. XXVI. 419—452.
14) *Charrin, A.,* Sur les élévations thermiques d'origine cellulaire. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 683—690.

15) *Placzek, S.,* Experimentelle Prüfung des Preyer'schen Abkühlungsverfahrens und seine Anwendung bei Fiebernden. Arch. f. pathol. Anat. CXV. 146—154. (Wasserspray.)
16) *Ansiaux, G.,* La mort par le refroidissement. Contribution à l'étude de la respiration et de la circulation. (Physiol. Labor. Lüttich.) Bullet. d. l'acad. d. Belg. (3) XVII. 555—602.

Ueber die Beziehungen zwischen Wärme und Stoffwechsel s. den zweiten Theil. Ueber die Wirkungen der Temperatur auf Functionen s. unter den betr. Organen. Ueber Wärmebildung im Muskel s. oben S. 24.

Körpertemperaturen.

Nach *Glogner* (5) giebt die Haut von *Malaien* an Armbäder unter sonst gleichen Umständen mehr *Wärme* ab als die von *Europäern.*

U. Mosso & Rondelli (6) führten, aus Anlass der von Weigert empfohlenen *Heissluftathmung* bei Hunden Luft von 150—200° in die Luftwege ein, und fanden, dass dieselbe auf die Lungen und den Gesammtorganismus nicht merklich erwärmend wirkt, weil sie schon im Kehlkopf auf etwa 38° sich abgekühlt hat, durch rapide Verdampfung an den oberen Luftwegen. So ist es auch nicht möglich, heisse Luft durch ein feuchtes Rohr zu leiten, sie kühlt sich augenblicklich ab. Die Details sind im Orig. nachzulesen.

H. Quincke (7) führte in die oben S. 97 erwähnte *Magenfistel* ein Thermometer ein, und fand die Temperatur des *leeren Magens* im Durchschnitt um 0,12° höher als im Rectum; jedoch war sie oft gleich, zuweilen sogar niedriger. Während der Verdauung war sie ebenso wie vor der Mahlzeit. Eingegossene kalte und heisse (bis 49°) Flüssigkeiten (200—500 ccm.) nehmen im Magen um so rascher, je kleiner das Volum, die Körpertemperatur an; besonders rasch erwärmt sich kaltes Wasser (schon in 5 Minuten um 20°, später langsamer, vollständig erst nach $^1/_2$—$^3/_4$ Stunde; Milch nimmt die Temperatur langsamer an als Wasser. Laue Flüssigkeiten nehmen die Magentemperatur langsamer an als kalte oder warme. Die eingegossenen Flüssigkeiten werden deutlich als kalt oder warm empfunden. An zwei *Hunden* mit Magenfisteln zeigten sich ähnliche Temperaturerscheinungen, der Ausgleich aber langsamer. Die eingeführten Flüssigkeiten variirten hier von 0° bis 60°, ohne wesentlichen Nachtheil.

Wärmebildung. Calorimetrie. Regulation.

J. Rosenthal's (8) *calorimetrische Untersuchungen* sind mit einem Calorimeter angestellt, dessen Wesen schon im Ber. 1888. S. 76 angegeben ist. Vf. benutzte ausser dem dort beschriebenen, von C. Rosenthal angewandten „kleinen" ein zweites „grosses" Calorimeter derselben

Art, welches mittelgrosse Hunde aufnehmen kann. Bekanntlich ist der das Thier (resp. bei C. Rosenthal den Arm) enthaltende Raum concentrisch von einem Luftmantel umgeben, welcher mit dem entsprechenden Raum eines zweiten, unbenutzten Apparates durch ein Differentialmanometer verbunden ist, so dass beide Räume ein Differential-Luftthermometer darstellen. Der kupferne Innencylinder hat aussen Rippen, welche die Wärmeabgabe befördern. Der Aussenraum ist noch von einem zweiten Luftmantel umgeben.

Ein Körper von n Secunden-Calorien giebt bei vollkommener thermischer Isolirung in der Secunde die Wärmemenge

$$W = n = e\,(T_e - T_a)$$

ab, worin e die Emissionsconstante, T_e und T_a die End- und Anfangstemperatur. Da nun die Temperaturen den Drücken b_e und b_a proportional sind, so dass $T_e - T_a = T_a\,(b_e - b_a)\,/b_a$, und ferner $b_e - b_a = m/s$, worin m der Manometerstand und s das spec. Gewicht der Manometerflüssigkeit (Hg = 1), so ist

$$W = n = e \cdot \frac{T_a}{b_a} \cdot \frac{m}{s}.$$

Durch Aichung des Apparats mittels Verbrennung bekannter Mengen von Wasserstoff, oder Durchleitung bekannter Mengen warmen Wassers kann man eine Constante E finden, welche in dem letzten Ausdruck an Stelle von e/s tritt, so dass

$$W = n = E \cdot m \cdot \frac{T_a}{b_a}$$

die Anzahl der Secundencalorien ergiebt. Für das kleine Calorimeter ergab sich E = 0,022026, für das grosse E = 0,042925. Das kleine Calorimeter besitzt grössere Genauigkeit als das grosse. Als Beispiel der Resultate wird angeführt: für einen Hund von 5,4 Kilo (10stündiger Versuch, grosses Calorimeter) 4,145 Sec.-Cal., d. h. 0,7676 p. Kilo; für ein Kaninchen von 1,7 Kilo (1stündiger Versuch, kleines Calorimeter) 2,6247 Sec.-Cal., d. h. 1,544 p. Kilo.

Einfluss der Körpergrösse. Dass die Wärmeproduction auf gleiches Körpergewicht bezogen, mit abnehmender Thiergrösse zunimmt, ist seit C. Bergmann allgemein angenommen. Aus der einfachsten Annahme, dass Wärmeverlust, also auch die Wärmeproduction der Oberfläche proportional ist, lässt sich, wie schon frühere Autoren thaten, ableiten, dass bei Thieren gleicher Gattung die Wärmeproduction der dritten Wurzel aus dem Quadrate des Körpergewichts proportional sein muss. Diese Folgerung findet Vf. in Senator's Versuchen an nüchternen Hunden bestätigt; die Constante, mit welcher die genannte Function des Körpergewichts zu multipliciren ist, um die *stündliche* Calorienzahl zu erhalten, ist 47 bis 48, und bewährt sich auch an einem entsprechenden Versuch des Vfs. Für gefütterte Hunde des Vfs. steigt sie auf etwa 50.

Dulong's Werthe (für *junge* Hunde) sind beträchtlich grösser. Für Kaninchen findet Vf. 55—75. Für den Menschen lässt sich die Constante vorläufig nicht direct bestimmen; nach den vorhandenen indirecten Bestimmungen schlägt sie Vf. zu 60 an, was für einen Mann von 70 Kilo in 24 Stunden 2446 Cal. ergeben würde.

Einfluss der Ernährung. Für den Hund, wenn derselbe lange im Apparate bleibt, und innerhalb desselben gefüttert wird, ergiebt sich, abgesehen von einer vorübergehenden unmittelbaren Steigerung der Wärmeproduction durch die Fütterung selbst, wahrscheinlich in Folge der Muskelanstrengung beim Fressen, ein langsames Ansteigen, welches meist in der 3. Stunde beginnt, in der 6. bis 9. Stunde sein Maximum erreicht, und dann allmählich verschwindet. Bei fastenden Hunden nimmt die Wärmeproduction, wenigstens bis zur 50. Stunde nicht deutlich ab. Aehnlich, aber weniger regelmässig sind die Erscheinungen am Kaninchen; die Details sind im Orig. niedergelegt.

U. Mosso (12) erklärt sich *gegen* die von verschiedenen Autoren angenommenen sogenannten *Wärmecentra im Gehirn.* Bei Hunden sah er nach ausgedehnteren Verletzungen beliebiger Theile der Hirnrinde Temperaturerhöhungen bis um 1,3°, welche aber auch bei blosser Trepanation auftreten können, und rasch vorübergehen. Auch Verletzungen der Corpora striata, Thalami, Linsenkerne geben beim Hunde theils keine, theils nur vorübergehende Erhöhungen. Auch die Temperatursteigerungen am Kaninchen rühren nach ihm nicht von Lähmung thermischer Centra her (die betr. Autoren nehmen meist Reizung an; Ref.), weil bald nachher Cocain die Temperatur von Neuem steigern kann. Er erklärt die Erwärmungen aus gesteigerter Bewegung und anderen Nebenumständen.

Mit einem vom Vf. beschriebenen Calorimeter nach dem Princip der Vorrichtungen von d'Arsonval, Richet u. A. findet derselbe bei *fiebernden* Thieren eine erhöhte Wärmeausgabe, wonach also das Fieber wesentlich auf gesteigerter Wärmeproduction beruhen muss. Den Einfluss von Veränderungen der Wärmeausgabe durch die Haut hält er schon deshalb für gering, weil die letztere gegenüber derjenigen durch die Respiration fast verschwindend sei (?). Die vom Vf. constatirte Temperaturerhöhung durch sehr starke Blutverluste leitet er von anämischer Reizung des Nervensystem her (wie? ist nicht angegeben). Septische Fieber werden durch Hirnläsionen nicht beeinflusst, rühren also von Einwirkungen auf die Gewebe her. Die Versuche mit Antipyrin sind im Orig. nachzulesen; die Schlüsse aus denselben, sowie überhaupt stellenweise der Gedankengang der Arbeit, sind dem Ref. nicht ganz verständlich gewesen.

Gottlieb (13) untersuchte während der *Temperatursteigerung durch Verletzung des Corpus striatum* bei Kaninchen den Einfluss der *Anti-*

pyretica. Antipyrin und kleine, nicht narcotisirende Morphiumgaben setzen die Temperatur herab, was Vf. auf Lähmung der betr. Wärmecentra bezieht. Im Wärmekasten erhält sich die Temperatur normaler Thiere constant, anscheinend durch regulatorische Verminderung der Wärmebildung. Da dies auch nach Antipyrin und kleinen Morphiumdosen der Fall ist, schliesst Vf., dass diese Mittel die Regulation nicht beeinträchtigen. Erst bei grossen Dosen tritt dies ein, d. h. die Körpertemperatur steigt im Wärmekasten; Vf. schliesst hieraus, dass die durch die kleinen Dosen bewirkte Lähmung der Hirncentra, und somit die Wirkung dieser Centra überhaupt, sich auf die Wärmeabgabe bezieht. Urethan und Chinin haben zu den cerebralen Wärmecentren keine Beziehung; die Temperaturherabsetzung durch Chinin beruht also wahrscheinlich auf Einschränkung des Stoffumsatzes in den Geweben. Salicylsäure scheint dem Antipyrin analog, aber schwächer zu wirken.

Ansiaux (16) kühlte, um den *Tod durch Erfrieren* aufzuklären, Hunde durch Wasserbäder ab, und registrirte Athmung und Blutdruck. Die Athmung wird vertieft, ausserdem ihre Frequenz, wenn sie gross ist, vermindert, wenn klein, vergrössert; diese Veränderungen vergehen, sobald die Haut durch die Kälte anästhetisch geworden ist. Ueber Veränderungen im Habitus der Athmung und in der Wirksamkeit der Vagusreizung s. d. Orig. Der Blutdruck steigt vorübergehend, während der Herzschlag gleichzeitig sich verlangsamt; ersteres kann nur Folge einer reflectorischen Gefässcontraction sein, welche den Wärmeverlust anfangs verlangsamt, später sinkt der Druck, die Gefässe erschlaffen und die Temperatur sinkt rasch. Bei ganz jungen Thieren fehlt die Gefässcontraction, daher wahrscheinlich ihre bekannte rasche Abkühlung. Die Pulsverlangsamung (deren Ursachen Vf. nicht hinreichend klar darstellt) ist von einer gewissen Eigentemperatur ab (28°) Folge der Abkühlung des Herzens selbst; jene Grenze erreichen die Thiere um so rascher, je weniger sie gegen die Kälte ankämpfen. Ueber das Verhalten der respiratorischen Blutdruckschwankungen s. d. Orig. Die Temperatur im Rectum sinkt (abgesehen von den ersten Minuten, s. oben) zuerst schnell, dann langsamer. Die Meinung, dass die Abkühlung um so schneller erfolge, je schneller das Herz schlägt, ist nach Vf. falsch, eher das Umgekehrte richtig. Bei Verschluss der Aorta kühlt sich gerade der circulationslose Hinterkörper anfangs schneller ab als der Vorderkörper; bald jedoch vereinigen sich beide Curven (bei etwa 22—25°), und gehen nun parallel. Die Todesursache beim Erfrieren ist keine asphyctische, sondern Herzstillstand; die Athmung überdauert die Annullirung des Blutdrucks um 2—10 Minuten. Die Annahme, dass künstliche Athmung dem Kältetode entgegenwirke, beruht nach Vf. auf Irrthümern.

III. Physiologisch wichtige Gifte.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

(Diese Abtheilung beabsichtigt mehr den Leser auf die Titel einschlägiger Arbeiten aufmerksam zu machen, als toxicologische Referate zu geben. In Referaten sind hauptsächlich solche Arbeiten berücksichtigt, welche Wirkungen auf die in den vorhergehenden Capiteln behandelten Functionen betreffen.)

---

1) *Langlois, P.*, et *Ch. Richet*, De l'influence de la température interne sur les convulsions. (Physiol. Labor. d. med. Facult. Paris.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 181—195.
2) *Gibbs, W.*, und *H. A. Hare*, Systematische Untersuchung der Wirkung constitutionell verwandter chemischer Verbindungen auf den thierischen Organismus. (Uebersetzt.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. Suppl. 271—291.
3) *Stern, R.*, Ueber die Wirkung der Hydronaphthylamine auf den thierischen Organismus. (Pharmacol. Inst. Breslau.) Arch. f. pathol. Anat. CXV. 14—46.
4) *Derselbe*, Ueber die Beziehungen zwischen chemischer Constitution und physiologischer Wirkung bei den Hydronaphthylaminen und Hydronaphthochinonen. (Pharmacol. Instit. Breslau.) Arch. f. pathol. Anat. CXVII. 418—422.

---

5) *Massart, J.*, Sensibilité et adaptation des organismes à la concentration des solutions salines. Arch. d. biologie. IX. 515—570. (S. d. 2. Theil.)
6) *Curci, A.*, Alcune ricerche sul meccanismo di azione dei comuni metalli alcalini ed alcalino-terrosi. Ricerche del labor. d. P. Albertoni 1887—1888. Bologna 1889. 13 Stn.
7) *Prevost, J. L.*, et *P. Binet*, Recherches expérimentales sur l'intoxication saturnine. Revue méd. d. l. Suisse rom. 1889. No. 10, 11. 65 Stn. Sep.-Abdr.
8) *Leidée, E.*, Étude toxicologique sur le mercure. 8. Paris, Baillière et f. fr. 1½.
9) *Gréhant, M. N.*, Recherches de physiologie et d'hygiène sur l'oxyde de carbone. Journ. d. l'anat. et d. la physiol. 1889. 453—512. (S. d. 2. Theil.)
10) *Frankland, P. F.*, On the influence of carbonic anhydride and other gases on the development of micro-organisms. Proceed. Roy. Soc. XLV. 292—301.
11) *Letulle, M.*, et *H. Vaquez*, Empoisonnement par l'acide chlorhydrique. Notes anatomo-pathologiques et expérimentales. (Labor. v. Cornil.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 101—114. Taf. 1.
12) *Heinz, R.*, Die Wirkung der Adstringentien. (Pharmacol. Instit. Breslau.) Arch. f. pathol. Anat. CXVI. 220—242.
13) *Brunton, T. L.*, and *T. J. Bokenham*, On the comparative action of Hydroxylamine and nitrites upon blood-pressure. Proceed. Roy. Soc. XLV. 352 bis 354.

14) *Lewin, L.*, Ueber Hydroxylamin. Ein Beitrag zur Kenntniss der Blutgifte. Arch. f. exper. Pathol. XXV. 306—325. (S. d. 2. Theil.)
15) *Falk, F.*, Entgegnung. Ebendaselbst. 456—457.
16) *Binz, O.*, Narcotische Wirkungen von Hydroxylamin und Natriumnitrit. Arch. f. pathol. Anat. CXVIII. 121—136.
17) *v. Limbeck, R.*, Ueber die Art der Giftwirkung der chlorsauren Salze. (Deutsch. pharmacol. Instit. Prag.) Arch. f. exper. Pathol. XXVI. 39—60.
18) *Falck, A.*, Beiträge zur Kenntniss der Chloratwirkung. Arch. f. d. ges. Physiol. XLV. 304—344. (S. d. 2. Theil.)
19) *Silbermann, O.*, Ueber das Auftreten multipler intravitaler Blutgerinnungen nach acuter Intoxication durch chlorsaure Salze, Phosphor und einige andere Blutgifte. (Pharmacol. Instit. Breslau.) Arch. f. pathol. Anat. CXVIII. 288 bis 315.
20) *Albertoni, P.*, Sulla formazione e sul contegno dell' alcool e dell' aldeide nell' organismo. Ricerche del labor. di Albertoni 1887—1888. Bologna 1889. 11 Stn. (Vgl. Ber. 1888. S. 83, 435.)
21) *Tappeiner, H.*, Zur Kenntniss der Wirkung des Fluornatriums. Arch. f. exper. Pathol. XXV. 203—224.
22) *Schulz, H.*, Untersuchungen über die Wirkung des Fluornatriums und der Flusssäure. Arch. f. exper. Path. XXV. 326—346.
23) *Strassmann, Fr.*, Die tödtliche Nachwirkung des Chloroforms. Arch. f. pathol. Anat. CXV. 1—13.
24) *Salkowski, E.*, Zur Kenntniss der Wirkungen des Chloroforms. Ebendaselbst. CXV. 339—345.
25) *Ostertag, R.*, Die tödtliche Nachwirkung des Chloroforms. (Pathol. Instit. Berlin.) Arch. f. pathol. Anat. CXVIII. 250—319.
26) *Frese, C.*, Ueber die Wirkung der Monochloressigsäure und verwandter Körper. Dissert. 8. 54 Stn. Rostock 1889.
27) *Poppi, G.*, Sull' azione fisiologica e terapeutica dell' uralio. Ricerche sperimentali del labor. di Albertoni, Bologna. 1888—1889. 10 Stn. (Auch Ann. di chimica 1889. X.)
28) *Robin, A.*, Action physiologique de la thalline; ses contraindications thérapeutiques. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 667—674.
29) *Kamenski, S. S.*, Pharmacologische Wirkung des Acetophenon (C_8H_8O). Inaug.-Diss. Petersburg 1889. (Russisch.)
30) *Högyes, A.*, Vergleichende Versuche über die Wirkung einiger Narcotica. Orvosi hetilap. 1889. No. 2. 21 Stn. (Ungarisch.)
31) *Heymans, J. F.*, Ueber die relative Giftigkeit der Oxal-, Malon-, Bernstein- und Brenzweinsäure, sowie ihrer Natriumsalze. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1888. 168—170.
32) *Falkenheim, H.*, Ueber Lähmungen nach acuter Arsenikintoxication. Die Lähmungen nach subcutaner Aetherinjection. Mitth. d. med. Klinik Königsberg. 114—136.
33) *Gréhant*, Recherches physiologiques sur l'acide cyanhydrique. Comptes rendus CIX. 502—503.
34) *Geppert, J.*, Ueber das Wesen der Blausäurevergiftung. (Pharmacol. Instit. Bonn.) Ztschr. f. klin. Med. XV. 208—242, 307—369. Taf. 3.
35) *Nikolski, W.*, und *J. Dogiel*, Zur Lehre über die physiologische Wirkung des Curare. Arch. f. d. ges. Physiol. XLVII. 68—116. Taf. 4—6.
36) *Overend, W.*, Ueber den Einfluss des Curare und Veratrins auf die quergestreifte Musculatur. Ein Beitrag zur Muskelphysiologie. (Pharmacol. Instit. Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. XXVI. 1—21.

37) *Böhm, R.*, Ueber das Echujin. Ein Beitrag zur Kenntniss der africanischen Pfeilgifte. Arch. f. exper. Pathol. XXVI. 165—176.
38) *Poulsson, E.*, Ueber die lähmende Wirkung des Strychnins. (Pharmacol. Instit. Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. XXVI. 22—38.
39) *de Varigny, H.*, De l'action de la strychnine, de la brucine et de la picrotoxine sur le Carcinus maenas. Journ. d. l'anat. et d. la physiol. 1889. 187 bis 199.
40) *Biernacki, E.*, Einwirkung des Strychnins auf das Grosshirn. Arzt 1890. Nr. 6 u. 8. (Russisch.)
41) *Dreser, H.*, Pharmacologische Untersuchungen über das Lobelin der Lobelia inflata. (Pharmacol. Instit. Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. XXVI. 237—266.
42) *Marfori, P.*, Ricerche farmacologiche sull' idrastina, sulla berberina e su alcuni loro derivati. Ricerche del labor. di Albertoni. Bologna 1888—1889. 52 Stn. Auch Bull. delle scienze med. di Bologna (6) XXIV.
43) *Perles, M.*, Beiträge zur Kenntniss der Wirkungen des Solanins und Solanidins. (Pharmacol. Labor. München.) Arch. f. exper. Pathol. XXVI. 88—132. Taf. 3, 4.
44) *Paschkis, H.*, Pharmacologische Untersuchungen über Colchicin und einige seiner Abkömmlinge. Med. Jahrb. d. Ges. d. Aerzte in Wien 1888. 569—576. (1889.)
45) *Gluzinski, L. A.*, Ueber die physiologische und klinische Wirkung des schwefelsauren Sparteïn. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLIV. 121—139.
46) *Reichert, E. T.*, The action of cocaine on animal heat functions. Univ. med. magaz. I. 439—450. 1889.
47) *Popper, J.*, Ueber die physiologische Wirkung des Strophantins. (v. Basch's Labor. Wien.) Zeitschr. f. klin. Med. XVI. 97—127.
48) *Gallerani, G.*, et *F. Lussana*, La cinchonidine. Contribution à la pathogénésie de l'épilepsie. (13. congr. d. l'assoc. méd. ital. Auszug.) Arch. ital. d. biologie. XII. p. XXXVIII—XLI.
49) *Binz, C.*, Das Santonin als Krampfgift. Eine Richtigstellung. Arch. f. exper. Pathol. XXV. 367—368. (Vf. hebt hervor, dass er die von Luchsinger ihm zugeschriebene Angabe, das Santonin sei ausschliesslich Hirn-Krampfgift, nicht gemacht habe.)
50) *Paschkis, H.*, Pharmacologische Untersuchungen über Digitalis ambigua Murr. Med. Jahrb. d. Ges. d. Aerzte in Wien 1888. 195—214.
51) *v. Openchowski, Th.*, Ueber das Verhalten des kleinen Kreislaufes gegen die Digitalisgruppe. Experimentell-klinische Studie. Verhandl. d. Congr. f. innere Med. 1889. 437—444.
52) *Derselbe*, Das Verhalten des kleinen Kreislaufes gegenüber einigen pharmacologischen Agentien, besonders gegen die Digitalisgruppe. Zeitschr. f. klin. Med. XVI. 201—221, 404. Taf. 4, 5.
53) *Grünfeld, A.*, Zur Frage über die Wirkung des Mutterkorns und seiner Bestandtheile auf das Rückenmark der Thiere. Arch. f. Psychiatr. u. Nervenkr. XXI. 618—627.
54) *Takahashi, D.*, und *Y. Inoko*, Experimentelle Untersuchungen über das Fugugift. (Pharmacol. Instit. Tokio.) Arch. f. exper. Pathol. XXVI. 401—418, 453 bis 458.
55) *Martin, S.*, and *R. N. Wolfenden*, Physiological action of the active principle of the seeds of Abrus precatorius (Jequirity). Collected papers from the physiol. labor. Univ. Coll. London 1889. Auch Proceed. Roy. Soc. XLVI. 94—100.
56) *Martin, S.*, The toxic action of the albumose from the seeds of Abrus precatorius. Collected papers from the physiol. labor. Univ. Coll. London 1889. Auch Proceed. Roy. Soc. XLVI. 100—108.

57) *de Thierry, M.*, Alcaloides microbiens et physiologiques. 8. Av. pl. Paris, Masson. Fr. 3½.
58) *Brown, A. M.*, The animal alkaloids, cadaveric and vital. 2. ed. 8. London, Hirschfeld. sh. 7½.
59) *Dutartre, A.*, Rercherches sur l'action du venin de la Salamandre terrestre (Salamandra maculosa). Comptes rendus CVIII. 683—685.
60) *Phisalix, C.*, Nouvelles expériences sur le venin de la Salamandre terrestre. Comptes rendus CIX. 405—407.
61) *Phisalix* et *Langlois*, Action physiologique du venin de la Salamandre terrestre. Comptes rendus CIX. 482—485.
62) *Kaufmann, M.*, Du venin de la vipère. Av. fig. 4. Paris, Masson. Fr. 2.
63) *Brown-Séquard* et *d'Arsonval*, Nouvelles recherches démontrant que la toxicité de l'air expiré ne dépend pas de l'acide carbonique. Comptes rendus CVIII. 267—272.
64) *Dieselben*, Recherches montrant que la mort par inhalation du poison que contient l'air exspiré n'est pas activée par les émanations de vapeurs provenant de l'urine et des matières fécales des animaux soumis à cette inhalation. Comptes rendus CVIII. 1294—1296.
65) *Geyer, J.*, Ueber den Giftgehalt der Exspirationsluft. Orvosi hetilap. 1889. No. 3. 35 Stn. (Ungarisch.)
66) *Bouchard, Ch.*, Action des injections intra-veineuses d'urine sur la calorification. Arch. d. physiol. norm. et path. 1889. 286—332.
67) *Roque, G.*, Recherches sur la toxicité des urines albumineuses. 8. Paris, Baillière et f.
68) *Mosso, U.*, Recherches sur la nature du venin qui se trouve dans le sang de l'anguille. (Physiol. Labor. Turin.) Arch. ital. d. biologie. XII. 229—236.
69) *Rummo, G.*, et *L. Bordoni*, Toxicité du sérum de sang de l'homme et des animaux à l'état normal et dans les maladies d'infection. (13. congr. de l'assoc. méd. ital. Auszug.) Arch. ital. d. biologie. XII. p. XLVI—XLVII.
70) *Héricourt, J.*, et *Ch. Richet*, De la transfusion péritonéale et de la toxicité variable du sang de chien pour le lapin. Comptes rendus CVIII. 623—625.
71) *Brown-Séquard*, Expérience démontrant la puissance dynamogénique chez l'homme d'un liquide extrait de testicules d'animaux. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 651—658.
72) *Derselbe*, Du rôle physiologique et thérapeutique d'un suc extrait de testicules d'animaux d'après nombre de faits observés chez l'homme. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 739—746.

Langlois & Richet (1) finden bei Cocain, Cinchonin, Lithium etc., dass die krampfmachende Minimaldosis um so kleiner ist, je höher die *Temperatur* des Thieres. Sie meinen, dass die chemische Verbindung des Giftes mit den nervösen Bestandtheilen in der Wärme vollständiger ist. (Das Cocain, welches Frösche ohne Krämpfe tödtet, ist hier ebenfalls nach den Vffn. in der Wärme giftiger. Die stärkere Wirkung von Giften in der Wärme hat schon Luchsinger angegeben, den die Vff. nicht erwähnen; vgl. Ber. 1882. S. 218; 1884. S. 233. Ref.)

Gibbs & Hare (2) verglichen die Wirksamkeit verschiedener aromatischer *Ortho-, Meta- und Nitroverbindungen* an Hunden. Von den drei Nitrophenolen ist die Paraverbindung die giftigste; tödtliche Dosis

für venöse Injection bei der Orthoverbindung 0,1 grm. pro Kilo, Metaverbindung etwas mehr, Paraverbindung 0,01; Tod durch Herzlähmung; schnelle Fäulniss. Auch das Paranitranilin ist weit giftiger als seine Isomeren; die Wirkung s. im Orig. Die drei Amido- und die drei Nitrobenzoësäuren sind fast wirkungslos. Bei den drei Kresolen sind die Wirkungen nicht nur quantitativ, sondern auch qualitativ verschieden; als Herzgift wirkt die Orthoverbindung am stärksten; im Uebrigen kann auf das Orig. verwiesen werden.

R. Stern (3, 4) hat sämmtliche, von E. Bamberger dargestellten *Hydro-Naphthylamine* auf ihre physiologischen Wirkungen untersucht. Er findet, dass diejenigen Verbindungen, welche Wasserstoffadditionen an dem N-freien Ringe des Naphthalins besitzen, wirkungslos sind, während die Hydrirungen an dem N-haltigen Ringe gewisse gemeinsame Wirkungen bedingen, nämlich bei Fröschen periphere und centrale Lähmung, Pupillenerweiterung etc., bei Kaninchen und Hunden Erweiterung der Pupille, und zwar auch nach Atropinisirung, also durch Wirkung auf den Dilatator, und zwar zum Theil direct, da sie auch auf locale Application eintritt, zum Theil central, da sie bei erhaltenem Sympathicus stärker ist; ferner Gefässverengerung, ebenfalls grösstentheils peripherisch; Temperatursteigerung, Unruhe, zuweilen Convulsionen, zunehmende Schwäche und Tod. Die Temperatursteigerung ist, wie Vf. aus Versuchen mit dem Richet'schen Calorimeter schliesst, durch gleichzeitige Vermehrung der Wärmebildung und Abnahme der Wärmeausgabe bedingt.

Aus der Arbeit von *Heinz* (12) kann hier nur erwähnt werden, dass sämmtliche *Adstringentien* locale Gefässverengerung hervorbringen; bezüglich des Tannins existirten entgegengesetzte Angaben (Rosenstirn, Fikentscher), welche aber nur von zu grossen Concentrationen herrührten.

Tappeiner (21) theilt mit, dass *Fluornatrium* bei Fröschen Lähmung des Herzens und der Centralorgane hervorbringt. In den Muskeln tritt fibrilläres Flimmern auf, in Folge localer Einwirkung, wie Unterbindungsversuche zeigen. Zugleich nimmt die indirecte, später auch die directe Muskelerregbarkeit ab, und erfolgt eine von oben nach unten fortschreitende Starre. Das Zittern fällt durch Curare fort, ist also durch Erregung der Nervenenden bedingt. Die Muskelerscheinungen, namentlich die Starre, werden, wie sich bei Durchschneidung einzelner Nerven zeigt, durch das Nervensystem wesentlich beschleunigt wie schon die normale Starre nach Ref. und dessen Schülern. Auch die sensiblen Endorgane werden gelähmt, und dann ihre Nerven. Die Herzlähmung betrifft die Musculatur des Herzens. — An Säugethieren beobachtete Vf. Speichel- und Thränenfluss, beschleunigte und vertiefte Athmung, bei Hunden und Katzen Erbrechen; ferner Somnolenz, Schwäche, Muskelzittern, dann Zuckungen, endlich allgemeine, nicht re-

flectorische Krämpfe, die nicht von Athmungs- oder Herzstörung herrühren; bei innerlicher Darreichung sind sie unbedeutend. Die Krampfanfälle lassen nach, wiederholen sich, der Tod tritt im Coma durch Athmungsstörung ein; das Herz schlägt bis zum Tode. Auch hier ist die Todtenstarre sehr stark. Der Blutdruck sinkt frühzeitig durch Lähmung des Gefässcentrums, von welcher Vf. das Coma und die Schwäche herleitet.

Auch *H. Schulz* (22) hat gleichzeitig und unabhängig Versuche mit *Fluornatrium und anderen Fluoriden* angestellt. Die Resultate stimmen zu denjenigen Tappeiner's; nur an Fröschen sind die Muskelwirkungen nach ihm *nicht* local, sondern treten auch nach Unterbindung der Gefässe in gleicher Weise ein (Tappeiner sah dies nur bei sehr grossen Dosen), fehlen dagegen nach Durchschneidung des Nerven (welche nach Tappeiner nur die Starre verzögert). Die Wirkungen schreibt Vf. nach den bekannten Binz'schen Ideen einem vorübergehenden Freiwerden des Fluors zu. Ein Versuch mit Flusssäuredämpfen ergab, dass Katzen tagelang darin ohne wesentliche Folgen fortleben, während Glas im Behälter angeätzt wurde.

Strassmann (23) verfolgte im Laboratorium von Zuntz die Angaben über tödtliche Nachwirkungen des *Chloroforms* weiter. Er bestätigt die von Nothnagel an Kaninchen auf subcutane und intestinale Application gefundenen fettigen Degenerationen für Hunde, welche wiederholt chloroformhaltige Luft (mittels Woulff'scher Flasche) geathmet hatten; namentlich an der Leber, in zweiter Linie am Herzen. Dass es sich um wirkliche Degeneration, und nicht um blosse Fettinfiltration handelt, wurde durch den Nachweis vermehrten Eiweisszerfalls (erhöhte Stickstoffausscheidung) festgestellt. Die Hunde sterben zuweilen längere Zeit nach der überstandenen Chloroformirung, anscheinend in Folge der besprochenen Veränderungen. Tritt der Tod nicht ein, so geht die Degeneration wieder zurück. Hunger, Blutverluste etc. begünstigen die genannten Folgen, während Unterstützung der Narcose durch Morphium mit der erforderlichen Chloroformmenge auch die Folgen vermindert. An Katzen und Kaninchen liessen sich die Wirkungen nicht sicher constatiren, so dass auch die Uebertragung auf den Menschen fraglich bleibt.

Salkowski (24) hat schon vorher ebenfalls bei einer Untersuchung über die Wirkungen des Chloroformwassers auf den Darm (s. d. 2. Theil d. Berichts) ebenfalls eine gesteigerte Stickstoffausscheidung beobachtet.

Aus der Arbeit von *Ostertag* (25) ist hier zu berichten, dass derselbe ausser an Hunden auch an zahlreichen anderen Thierarten fettige Degenerationen nach protrahirten Chloroforminhalationen beobachtet hat.

Frese (26) hat unter Leitung von O. Nasse die Wirkung der *Mono-* und *Dichloressigsäure* und *Monobromessigsäure* (neutralisirt) an Fröschen und Säugethieren untersucht. Die Wirkungen bestehen in Reizung und Lähmung des Athmungscentrums, Betäubung und einer

specifischen Muskelaffection (wie sie Ref. mit v. Gendre an der Trichloressigsäure gefunden hat). Die Wirkungen nehmen mit zunehmendem Chlorgehalt ab, rühren also schwerlich von diesem her. Sehr ähnlich ist die Wirkung des *Fluornatriums*. Vf. vermuthet, dass dieselbe nicht von freiwerdenden Halogenen, sondern von den freiwerdenden Wasserstoffsäuren herrührt, zumal gleichzeitige Beibringung von kohlensaurem Natron die Wirkungen beseitigt oder verhindert.

Poppi (27) empfiehlt als neues Hypnoticum das *Ural*, eine Verbindung des Chlorals mit dem Urethan, von der Zusammensetzung

$$\begin{array}{l} CCl_3 \\ | \\ HO—CH—NH—CO—O.C_2H_5. \end{array}$$

[*Kamenski* (29) fand, dass nach Einführung von 0,005 *Acetophenon* in den abdominalen Lymphsack bei Fröschen eine sofortige Aufregung sich einstellte, augenscheinlich von örtlicher Erregung abhängend; hierauf folgte Schwächung der willkürlichen Bewegungen, vollständiger Verlust der Reflexe, Verlangsamung der Athem- und Herzbewegungen; bei tödtlichen Gaben (0,055) Stillstand der Athmung und Lähmung des Herzens. — Tödtliche Gaben (0,35 auf 1 kgrm. Hund) eingeführt ins Blut, rufen vor Allem einen tiefen 15—17 Minuten andauernden Schlaf hervor, mit Acceleration des Pulses und der Athembewegungen, sowie Verlust der Schmerzeindrücke. Nach dem Aufwachen aus dem Schlafe ist der Pulsschlag um das Doppelte häufiger als die Norm, der Verlust der Schmerzeindrücke dauert an; das Athmen wird zuerst häufiger, hierauf langsamer und unregelmässig; schliesslich geht das Thier unter Erscheinungen der Erstickung zu Grunde. Bei Einführung ins Blut von 0,2—0,15 auf 1 kgrm. treten dieselben Erscheinungen auf, jedoch in schwächerem Grade, wobei der Schlaf und die Schwächung der willkürlichen Bewegungen kürzere Zeit andauern, die Herabsetzung der Schmerzeindrücke jedoch während längerer Zeit beobachtet wird. Wenn man schliesslich die Gabe auf 0,1 pro kgrm. herabsetzt, so tritt zunächst Aufregung auf, die bald in eine Ermattung übergeht, begleitet von Verminderung der Reflexe und der Schmerzeindrücke. Kleine Gaben (0,2 auf 1 kgrm.) in den Magen eingeführt, haben keine deutliche Einwirkung, grössere (0,6 auf 1 kgrm.) rufen lediglich Erbrechen und Mattigkeit, jedoch keinen Schlaf hervor. — Die durch Acetophenon hervorgerufene Beschleunigung der Herzschläge hängt nicht von Veränderung der Erregbarkeit der Nn. vagi ab, sondern wahrscheinlich von Erregung des die Herzschläge beschleunigenden Apparates. Die Verminderung des Blutdrucks wird durch Lähmung des vasomotorischen Centrums und Schwächung der Herzthätigkeit bedingt. — Der Einfluss der Acetophenons auf die Athembewegung besteht in Erregung des Athemcentrums bei mittleren und Schwächung desselben bei grösseren Gaben. Die Erregbarkeit des Gehirns wird von

mittleren und grossen Gaben, die des Rückenmarks von jeglichen Gaben herabgesetzt. Die Reflexe hören auf wegen Einwirkung des Acetophenons auf die Setschenow'schen Centra. Bei unmittelbarer Einwirkung setzt Acetophenon die Erregbarkeit der quergestreiften Muskelfasern herab, und lähmt selbst in schwachen Gaben die peripheren Endigungen der Gefühlsnerven. Die Reduction des Blutes wird durch Acetophenon beschleunigt. Schliesslich setzt Acetophenon die Körpertemperatur herab, was wahrscheinlich durch beschleunigte Wärmeabgabe von der Haut auf das umgebende Medium bedingt wird. *Nawrocki.*]

[*Högyes* (30) untersuchte an Tauben die narcotische Wirkung von Methan, Aethan, Aethylchlorür, Aethyljodür, Aethylbromür, Amylchlorür, Aethylaldehyd, Aceton, Aethylenchlorür, Carbontetrachlorür, Tetrachlormethan, Chloroform, Bromoform, Dichlorhydrin und fand, dass bei Gaben, bei welchen Sumpfgas und Aethylchlorür keine Betäubung hervorriefen, und Aethan nur halbe Narcose erzeugte, Aethyljodür, Aethylbromür, Amylchlorür, Aethylaldehyd, Methylenchlorid, Aceton, Aethylenchlorür, Carbontetrachlorür sich schon entschieden als Narcotica erwiesen, indem sie eine 3—6 Minuten anhaltende Narcose erzeugten. Die narcotische Wirkung des Bromoform war schon kräftiger, die des Dichlorhydrin und Aethylidendichlorids noch kräftiger, indem jenes das Thier in eine Narcose von 8, dieses von 16—17 Minuten versetzte. Die narcotische Wirkung aller jener Stoffe steht weit zurück hinter der des Chloroforms, welches bei gleicher Dose beinahe eine 1 volle Stunde anhaltende Narcose erzeugte. Zugleich beobachtete Vf., dass die Narcose am raschesten auf Chloroform erfolgte (nach 1′ 20″), dann folgte Dichlorhydrin (2′ 30″), hierauf Aethylidendichlorid und Bromoform (4′ 30″), Methylenchlorid (5′), Aethylbromür und Aethan (7′), Amylchlorür (13′), Aethylenchlorür (16′), Aethyljodür (18′), Aceton (33′). Vor Eintritt der Narcose zeigte sich keine Erregtheit: bei Aethylbromür, Amylchlorür, Aethylendichlorid, Carbontetrachlorür, Bromoform und Dichlorhydrin. Erregtheit, Erbrechen traten vor dem Einschlafen ein: bei Aethan, Aethyljodür, Aethylaldehyd, Methylenchlorid (in geringer Weise), Aceton, Methylenchlorür, Chloroform. Während der Narcose war Erregtheit, erschwertes Athmen und Erbrechen bemerkbar: bei Aethyljodür, Aethylbromür, Aethylaldehyd. Das Erwachen trat plötzlich ein: bei Aethan, Aethylbromür, Aethylaldehyd, Methylenchlorid, Carbontetrachlorür und bei Dichlorhydrin, und war langsam bei den übrigen Mitteln. Nach dem Erwachen zeigte sich keine Nachwirkung: bei Aethan, Aethylbromür, Methylenchlorid, Aethylendichlorid, Aethylenchlorür, Chloroform, Bromoform; Erregung, Erbrechen, Zittern, Schwäche und Mattigkeit zeigten sich bei Aethyljodür, Amylchlorür, Aethylaldehyd, Aceton, Carbontetrachlorür, Dichlorhydrin.

Während also die Narcose bei Chloroform am schnellsten erfolgt

und am längsten anhält, wird dieselbe vor dem Einschlafen und nach dem Erwachen von unangenehmen Erscheinungen begleitet. Wenn auch die Narcose bei den übrigen Mitteln nicht so lange wie bei Chloroform anhält, so hat dieselbe wieder bei einigen den Vortheil, dass sie unangenehmer Nebenerscheinungen bar ist, und doch genügend lange dauert. In erster Reihe steht hier das Aethylidendichlorid, bei welchem die Taube nach 3 Minuten in eine 17 Minuten anhaltende Narcose verfiel, auf welche ohne jede Erregungserscheinung ein Erwachen folgte, das 6 Minuten anhielt. Bromoform erzeugt wohl eine Narcose von kürzerer Dauer, die aber ohne Erregungserscheinungen ist.

Die Wirkung dieser Körper beruht auf chemischem Einfluss; worin aber derselbe besteht, ist zur Zeit noch unergründet. *Ferd. Klug.*]

Heymans (31) findet, dass die Homologen der *Oxalsäure*, nämlich Malonsäure, Bernsteinsäure und Brenzweinsäure, in ihren Natronsalzen fast ungiftig sind (was Ref. für die Bernsteinsäure schon vor 16 Jahren in seinem Lehrbuch der exper. Toxicologie S. 161 mitgetheilt hat).

Geppert (34) findet in einer ausgedehnten Untersuchung über die *Blausäurevergiftung*, deren Details in den chemischen Theil gehören, als das Wesentlichste eine Verminderung des Sauerstoffverbrauchs und der Kohlensäurebildung, und zwar durch Unfähigkeit der Gewebe den Sauerstoff anzuziehen. (Diese Auffassung ist schon 1874 vom Ref. ausgesprochen worden: Lehrb. d. exper. Toxicologie. S. 294 f.).

Nikolski & Dogiel (35) unterwarfen die Wirkungen des *Curare* einer erneuten Untersuchung, aus welcher hervorgeht, dass dieselbe nicht so exclusiv die motorischen Nervenenden der quergestreiften Musculatur betrifft, wie gewöhnlich angenommen wird. Vielmehr werden auch die Centra gelähmt, z. B. das Gefässcentrum, das Athmungscentrum (hier liegt die Todesursache bei Säugethieren), das Centrum des Sphincter iridis (schwache Pupillenerweiterung bei Allgemeinvergiftung; locale Erweiterung macht Curare nur am Vogelauge). Durch Injection des Giftes in das peripherische Carotisende soll die Centralwirkung der peripheren vorangehen, und auch letztere nach arterieller Injection in einzelne Glieder in diesen zuerst auftreten. Die Wirkung ist nach den Vffn. bei allen Thieren bis zu den Amöben herab principiell die gleiche, nämlich eine protoplasmatische, welche sich in gewissem Grade auch auf die Muskelsubstanz erstreckt. Das Nähere s. im Orig.

Nach *Overend* (36) besitzt das *Curare* verschiedene Einwirkungen auf den Muskel; es modificirt die Zuckungscurve, vermindert die absolute Kraft und vermehrt die Dehnbarkeit. *Veratrin* macht ebenfalls in der Zuckungscurve, abgesehen von der Verlängerung („Contractur", der Tiegel'schen analog, worauf übrigens Ref. schon aufmerksam gemacht hat, s. Pflüg. Arch. 13, 371), Höcker im ansteigenden und im absteigenden Theil, welche Vf. vom verschiedenen Verhalten der lang-

samen und der schnellen Fasern herleitet, und vergrössert die absolute Kraft. Eine Anzahl anderer Angaben und Betrachtungen sind im Orig. nachzulesen.

Poulsson (38) behandelt die *lähmenden* Wirkungen des *Strychnins*. Bezüglich der *peripherischen* Lähmung, welche von Vulpian u. A. an Warmblütern nachgewiesen und der das Curare analog ist, sind die Angaben für Frösche sehr abweichend. Vf. findet, dass diese Wirkung bei Temporarien meist fehlt, bei Esculenten dagegen sehr ausgesprochen ist; sie bleibt aus, wenn das Strychnin durch Ligatur von einer Extremität ferngehalten wird. Die *centrale* Lähmung ist, wie Vf. nachweist, nicht Folge von Erschöpfung, sondern essentiell. Hierdurch wird die Analogie des Strychnins mit dem Morphium und den übrigen Opiumalkaloiden vollkommener. Das Gefässcentrum wird durch Strychnin nicht gelähmt.

Nach *de Varigny* (39) wirkt *Strychnin* auf *Krabben* fast gar nicht krampfmachend (gegen Yung), fast nur lähmend, oder wenigstens die Bewegungen stark mindernd. Aehnlich wirkt *Brucin*, jedoch sieht man hier eigenthümliche Kieferbewegungen. *Picrotoxin* macht schon in äusserst kleinen Dosen tonische Krämpfe (Contracturen).

[*Biernacki* (40) hat im Laboratorium von Tumas Versuche über die Einwirkung des *Strychninum nitricum* auf die motorischen Rindencentren bei Kaninchen angestellt. Er fand: 1. Strychnin wirkt auch aufs Gehirn ein, da sowohl bei subcutaner Injection als bei unmittelbarer Wirkung auf die graue Rinde (Benetzung derselben mit Lösungen verschiedener Concentration) man mitunter eine bedeutende Herabsetzung der Erregbarkeit der sog. psychomotorischen Sphäre beobachtet. 2. Es ist zweifelhaft, ob das Strychnin eine unmittelbare Einwirkung auf die graue Substanz ausübt; aller Wahrscheinlichkeit nach wird die Herabsetzung der Erregbarkeit der sog. Psychomotoren durch Reizung des Rückenmarks oder auch anderer Theile des centralen Nervensystems bedingt. *Nawrocki.*]

Nach *Dreser* (41) ist das *Lobelin* ein nicht flüchtiges Alkaloid, welches Warmblüter durch Athmungslähmung tödtet, bei Fröschen die Reflexe steigert, die Willkürbewegung aufhebt, und später curareartig wirkt. Die Herzendigungen des Vagus werden wie durch Nicotin gelähmt, auch bei Warmblütern. Die Athmung der Warmblüter wird primär central verstärkt.

Nach *Gallerani & Lussana* (48) treten die vom *Cinchonidin* bewirkten epileptiformen Convulsionen auch nach Exstirpation der motorischen Zone, oder der ganzen Grosshirnhemisphären ein, können also nicht corticalen Ursprungs sein (Chirone). Es muss also auch eine nicht corticale Epilepsie geben. Dass die Vff. an eine Behauptung von Landois über angebliche chemische Reizung der Hirnrinde durch Kreatin

anknüpfend, von direct aufgetragenem Cinchonidin keine Wirkung sahen, ist wohl von geringem Belang.

[*Geyer* (65) injicirte in 5 Fällen 15—40 ccm. des Niederschlags der Exspirationsluft gesunder Menschen unter die Haut gesunder Kaninchen, um die Versuche von Brown-Séquard und d'Arsonval zu controliren, ein jedes Mal aber mit negativem Erfolg. Die Kaninchen athmeten, frassen und bewegten sich auch nach der Injection in gewohnter Weise, ihre Pupille zeigte keine Abnormität, Diarrhoe stellte sich nicht ein, der Harn blieb normal. Die Resultate stimmten demnach überein mit jenen der Versuche von Dastre und Loye, sowie von Hofmann-Wellenhof, zeugten demnach gegen Brown-Séquard und d'Arsonval.

Ferd. Klug.]

Nach *U. Mosso* (68) ist das von seinem Bruder im *Aalserum* gefundene Gift (Ber. 1888. S. 86) ein den Serinen sich ähnlich verhaltender Eiweisskörper.

Nach *Rummo & Bordoni* (69) ist für Thiere die Injection von *Blutserum* anderer Thiere in die Venen oder die Bauchhöhle sehr giftig; die Wirkungen sind äusserst mannigfach, sowohl excitatorische wie depressive. Am Kaninchen macht Schafsserum nur paralytische, Hühnerserum hauptsächlich krampfhafte Erscheinungen. Das Serum sehr nahe verwandter Thiere wirkt milder. Ein Kaninchen wird in 4—5 Minuten bei intravenöser Injection getödtet durch 8 ccm. Rindsserum, 10 Menschen-, 12 Schafs-, 13 Kalbs-, 20 Hühner- und 0,04—0,05 Aalserum (letzteres nimmt bekanntlich eine besondere Stellung ein). Die Erscheinungen sind von denen der Transfusion fremden Blutes ganz verschieden, und beruhen auf wahren Giftwirkungen (Leucomaine).

Auch *Héricourt & Richet* (70) machen nähere Angaben über Giftigkeit von Blut fremder Thiere bei Injection in die Bauchhöhle, welche auf giftige chemische Bestandtheile deuten.

Brown-Séquard (71, 72) hat, ausgehend von gewissen Erfahrungen über die geistigen und körperlichen Folgen des Coitus, besonders sexueller Ausschweifungen, welche anzudeuten schienen, dass Hodenbestandtheile auf den Kräftezustand Einfluss haben, zuerst an sich selbst ein wässriges filtrirtes *Hodenextract* vom Hunde subcutan injicirt. Nach der (anhaltend schmerzhaften) Injection bemerkte er eine wesentliche Zunahme seiner durch Alter (72 Jahre) verminderten Körperkräfte, verminderte Ermüdbarkeit, stärkeren Harnstrahl, erleichterte Defäcation, auch gesteigerte geistige Thätigkeit. Diese Erfolge sollen auch an anderen Greisen und geschwächten Männern aufgetreten, und auch von vielen anderen Aerzten bestätigt worden sein. Statt Hundehoden sind auch andere Thierhoden verwendet worden. Morphologische Samenbestandtheile sind nicht betheiligt.

IV. Sinnesorgane.

Referenten: Prof. Dr. **L. Hermann** und Dr. **W. Schön.**

1.

Tast-, Temperatur-, Geschmacks- und Geruchssinn.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

Tastsinn. Muskelgefühl.

1) *Naunyn, B.,* Ueber die Auslösung von Schmerzempfindung durch Summation sich zeitlich folgender sensibler Erregungen. Ein Beitrag zur Physiologie des Schmerzes. Arch. f. exper. Pathol. XXV. 272—305.
2) *Guyon, F.,* Sur la sensibilité de l'urèthre chez l'homme. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1889. 642—650.
3) *Goldscheider,* Ueber den Muskelsinn. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. 540—543.
4) *Derselbe,* Untersuchungen über den Muskelsinn. (Physiol. Instit. Berlin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. 369—502; Suppl. 141—218.
5) *Gad, J.,* Bemerkung hierzu (zur ersten Abhandlung). Ebendaselbst. 503—504.
6) *Goldscheider, A.,* Ueber den Muskelsinn und die Theorie der Ataxie. Ztschr. f. klin. Med. XV. 82—161.
7) *Derselbe,* Ueber paradoxe Widerstandsempfindung. Centralbl. f. Physiol. III. 90—91.
8) *Müller, G. E.,* und *Fr. Schumann,* Ueber die psychologischen Grundlagen der Vergleichung gehobener Gewichte. Arch. f. d. ges. Physiol. XLV. 37—112.
9) *Loeb, J.,* Untersuchungen über die Orientirung im Fühlraum der Hand. Arch. f. d. ges. Physiol. XLVI. 1—46. Taf. 1.
10) *Loeb, J.,* und *A. v. Korányi,* Ueber den Einfluss der Schwerkraft auf den zeitlichen Verlauf der geradlinigen Willkürbewegungen unseres Armes. (Physiol. Instit. Strassburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLVI. 101—115. Taf. 2.

Temperatursinn.

(Vacat.)

Geschmack.

11) *Ziehl, Fr.,* Ein Fall von isolirter Lähmung des ganzen dritten Trigeminusastes nebst einigen Bemerkungen über den Verlauf der Geschmacksfasern der Chorda tympani und die Innervation des Geschmackes überhaupt. Arch. f. pathol. Anat. CXVII. 52—81.
12) *Bruns, L.,* Multiple Hirnnervenläsion nach Basisfractur. Ein Beitrag zur Frage des Verlaufs der Geschmacksnerven. Arch. f. Psychiatr. u. Nervenkr. XX. 495—503.

Geruch.

13) *Mac Donald, Gr.,* On the respiratory functions of the nose. 8. London, Watt. sh. 5.
14) *Kayser, F.,* Ueber den Weg der Athmungsluft durch die Nase. Zeitschr. f. Ohrenheilkunde. XX. 96—109.
15) *Zwaardemaker, H.,* Ueber das Messen des Geruchssinnes. Fortschr. d. Med. 1888. Nr. 21.
16) *Derselbe,* Compensation von Gerüchen mittels des Doppelriechmessers. Fortschr. d. Med. 1889. Nr. 19.
17) *Derselbe,* L'olfactomètre double et son emploi dans les recherches physiologiques. Arch. néerland. d. sc. exact. et nat. XXIII. 445—457.
18) *Derselbe,* Anosmie. Eene klinische Analyse. Nederl. Tijdschr. v. Geneesk. 1889. I. 2—24.
19) *Derselbe,* Proeve eener physiologie van den reuk. Sep.-Abdr. unbek. Ursprungs. 30 Stn. 1889.

Tastsinn. Muskelgefühl.

Naunyn (1) beobachtete häufig bei Tabikern, dass bei *rhythmisch wiederholten leichten Hautreizen* nach einiger Zeit *Schmerz* auftritt, welcher auch bei fortgesetzter Reizung verschwindet und nach ungefähr gleicher Latenzzeit von Neuem erscheint. In anderen Fällen bleibt der einmal eingetretene Schmerz bestehen, und nimmt sogar zu. Genauere Untersuchung ergiebt, dass die Latenzzeit von der Art der Reizung (mechanisch, electrisch) und auch im Wesentlichen von der Intensität derselben unabhängig, dagegen vom Intervall abhängig ist, indem grössere Reizfrequenz sie verkürzt, also ganz wie bei den von Stirling und Ward untersuchten *Summationserscheinungen.* Durch Ermüdung wird die Latenzzeit jedoch verkürzt, während bei den Stirling'schen Reflexversuchen das Entgegengetzte eintrat. Aus den sich anschliessenden, meist pathologischen Erörterungen ist hier nur die Vermuthung des Vfs. hervorzuheben, dass vielleicht jede Hyperästhesie, und überhaupt jeder Schmerz, auf Summation von Erregungen beruht.

Guyon (2) macht nähere Angaben über die bekannte hohe *Sensibilität der Pars membranacea urethrae.* Dieselbe zeigt sich namentlich beim Sondiren, wobei eine widerstehende Contraction eintritt, sobald das Instrument die Pars membranacea erreicht hat, ferner auf Druck durch den in den Mastdarm eingeführten Finger. Gegen Silberlösungen ist diese Gegend nicht empfindlicher als der Rest der Harnröhre. Das Uebrige ist nur von pathologischem Interesse.

Goldscheider's (3, 4) Untersuchungen bezwecken, die Empfindungselemente festzustellen, auf welche sich die unter dem Begriff *„Muskelsinn"* subsumirten Sinnesleistungen zurückführen lassen, und die ihnen zugehörigen Substrate zu ermitteln. Vf. untersucht demnach: 1. die Empfindung passiver, 2. die Empfindung activer Bewegungen, 3. die

Wahrnehmung der Lage der Glieder, 4. die Empfindung der Schwere und des Widerstandes. Bezüglich der erstgenannten Categorie wurden Grenzwerthe festgestellt an den Gelenken des Zeigefingers, dem Hand-, Ellbogen-, Schulter-, Hüft-, Knie- und Fussgelenk. Unter Fixirung des proximalen Körperabschnittes wurde der distal von dem betreffenden Gelenke gelegene passiv bewegt, unter möglichstem Ausschluss von Druckempfindungen. Der bewegte Theil verzeichnete seinen Ausschlag auf eine Kymographiontrommel, so dass durch Ausmessen der Abscissen- und Ordinatenwerthe der zeitliche Verlauf und die Grösse der Excursion festgestellt werden konnte. Die hierbei ermittelten Schwellenwerthe für eine maximale, aber noch nicht Erschütterung erzeugende Geschwindigkeit sind folgende:

Zweites Interphalangealelenk	1,03—1,26°
Erstes " "	0,72—1,05°
Metacarpophalangealgelenk	0,35—0,45°
Handgelenk	0,26—0,42°
Ellbogengelenk	0,40—0,61°
Schultergelenk	0,22—0,42°
Hüftgelenk	0,50—0,79°
Kniegelenk	0,50—0,70°
Fussgelenk	1,15—1,30°

Diejenigen Gelenke, für welche der merkliche Excursionswinkel ein geringerer war, bedurften auch einer geringeren Geschwindigkeit. Bei einem und demselben Gelenk nimmt die zum Merklichwerden nothwendige Geschwindigkeit mit zunehmender Excursion bis zu einer gewissen Grenze ab. Der jeweiligen Anfangsstellung, von welcher die Bewegung ausgeht, kommt kein wesentlicher Einfluss zu. Das Substrat der Empfindung passiver Bewegungen ist in der tiefen Gelenksensibilität gelegen. Vf. stellt den Satz auf, dass die durch die Verschiebung der Gelenkenden entstehende Empfindung in uns unmittelbar die Vorstellung des Bewegtwerdens anspreche, dass es sich also um eine *Bewegungsempfindung* einfacher Art handle.

Bei der Untersuchung des Gewichthebens unterscheidet Vf. zwischen dem proximalen Segment, welches die eigentliche Arbeit leistet, und den distalen Segmenten, welche in ihren Gelenken fixirt eine Verlängerung des ersteren darstellen. In dem ersteren kommt hauptsächlich die Empfindung der *Schwere* zu Stande, welche durch die distalen verstärkt wird; letztere liefern ferner die Empfindung des *Widerstandes*, eine Sensation, welche von der Druckempfindung der Haut gänzlich zu sondern ist. Dieselbe kommt durch Druckwirkung auf die Gelenkenden zu Stande, während die Schwereempfindung wahrscheinlich den Sehnen zukommt. Die gleichzeitig mit der Schwereempfindung entstehende Widerstandsempfindung dient dazu, die erstere zu objectiviren und so

die Vorstellung eines ausserhalb befindlichen schweren Objects anzuregen. Eine Schwereempfindung kann auch zu Stande kommen, wenn die Angriffsstelle der Last selbst anästhetisch ist, sobald nur die Sensibilität des proximalen hebenden Segments erhalten ist. Vf. bestreitet auf Grund von Versuchen, dass zum Entstehen einer Vorstellung von der Schwere eines Objects eine Innervationsempfindung als erforderlich angenommen werden müsse.

Bezüglich der Wahrnehmung der Lage der Glieder unterscheidet Vf. zwischen dem Vermögen, die Form des einzelnen Segments, und demjenigen, die gegenseitige Stellung derselben zu percipiren. Für beide Fähigkeiten bilden, wie durch Versuche nachgewiesen wird, peripherische Sensationen die Merkmale, durch welche die betreffenden optischen Vorstellungen hervorgerufen werden.

Was die activen Bewegungen betrifft, so wird gezeigt, dass das merkliche Minimum von Excursion bei passiver und activer Bewegung sich nicht wesentlich von einander unterscheiden, und dass die Empfindung der letzteren durch Herabsetzung der Sensibilität in derselben Weise abgestumpft wird, wie diejenige der passiven Bewegung. Auch für die Empfindung activer Bewegungen kommen daher im Wesentlichen von der Peripherie zugeleitete Empfindungen in Betracht.

G. E. Müller & Schumann (8) studirten die *Vergleichung gehobener Gewichte,* anknüpfend an die bekannte Erfahrung, dass nach schweren Hebungen leichtere Gewichte auffallend leicht erscheinen und schnellend in die Höhe gehoben werden. Das Verfahren bestand darin, dass die zu vergleichenden Gewichte der Versuchsperson, welche sie nicht kannte, zugereicht wurden; die Vergleichung erfolgte einhändig oder zweihändig; die Hebungen erfolgten ruckweise, im Tacte eines Metronoms, und waren gering. Die Ergebnisse (grösser, kleiner, gleich, zweifelhaft) wurden nach der Methode der richtigen und falschen Fälle verwerthet. Es bestätigte sich, dass die durch die eingangs genannte Erfahrung angedeutete Einstellung der motorischen Impulse eine grosse Rolle spielt. Die Wirkung der Einstellung nimmt rasch ab, kann aber durch wenige neue Einstellungsversuche aufgefrischt werden. Ganz verschwunden ist sie zuweilen auch am nächsten Tage nicht. Es werden eine Anzahl, zum Theil pathologischer Erfahrungen angeführt, welche mit motorischer Einstellung in Zusammenhang stehen; auch beruhe die Lust an Tanz und tactmässiger Rede auf dem durch die Einstellung erleichterten Gelingen der Wiederholungen.

In einer theoretischen Erörterung suchen nun die Vff. zu zeigen, dass beim Vergleichen von Gewichten nicht eine Innervationsempfindung (Muskelempfindung) eine Rolle spielt, denn sonst müsste das mit stärkerem Impulse gehobene Gewicht schwerer, statt leichter erscheinen; sondern es wird der Effect bei gleichem motorischem Impulse verglichen,

d. h. ob das Gewicht weiter in die Höhe fliegt, als das verglichene, resp. als erwartet wurde u. s. w. Auch die Vorstellungen von der Lage und Bewegung der Glieder werden, wie zahlreiche neuere, namentlich auch pathologische Thatsachen lehren, nicht durch Muskelempfindungen, sondern wesentlich durch Haut- und Gelenkempfindungen geleitet, wofür die Vff. zahlreiche Belege zusammenstellen, während sie andererseits die Existenz wahrer Innervationsempfindungen in Abrede stellen.

Den Zeitfehler (im Fechner'schen Sinne) bestimmten die Vff., indem sie abwechselnd das Grundgewicht zuerst oder zuzweit heben liessen. Es besteht die Tendenz, das Grundgewicht, wenn es zuzweit gehoben wird, kleiner erscheinen zu lassen, als wenn es zuerst gehoben wird; der Zeitfehler ist also für das Grundgewicht im Fechner'schen Sinne positiv, da er ein Unterschätzen des zweitgehobenen Gewichtes bewirkt. Durch rascheres Tempo wird er vergrössert (die Erklärung s. im Orig.). Ermüdung bewirkt im Gegentheil eine Veränderung im negativen Sinne, d. h. die Tendenz das zweitgehobene Gewicht zu überschätzen. Bei grossen Grundgewichten wird der Zeitfehler scheinbar Null, indem anscheinend der Einfluss der Ermüdung compensirend wirkt. Bei zweihändigen Versuchen besteht die Neigung das links stehende Gewicht zu überschätzen (positiver Raumfehler im Fechner'schen Sinne). Dieser Fehler nimmt durch Ermüdung zu. Auch bei einhändigen Versuchen tritt ein hier schwer zu erklärender Raumfehler auf (s. d. Orig.).

Aus den weiteren Versuchen und Betrachtungen kann hier noch erwähnt werden, dass das Weber'sche Gesetz auch für die Gewichtsvergleichung gilt, und hier sich direct erklären lässt, da die Schätzung wesentlich nach der Geschwindigkeit erfolgt, welche bei gegebenem Impulse das Gewicht erreicht, und der eben merkliche Geschwindigkeitszuwachs unter diesen Umständen den Gewichten proportional sein muss.

Loeb (9) untersucht die *Unterschiede der ausgeführten und der gewollten Bewegung* bei verbundenen Augen der Versuchsperson. Es treten hierbei Täuschungen zu Tage, welche darauf hinweisen, dass die Empfindung der Bewegung vom Impulse und nicht von der wirklichen Bewegung herrührt. Vf. stellt ein „Princip der Erhaltung der Reizbarkeit eines Organs in seinem physiologischen Raum" auf; er nimmt an, dass mit der Entfernung (des Arms) aus der Ruhelage die Reizbarkeit in der Richtung der Bewegung continuirlich abnimmt, in der entgegengesetzten Richtung continuirlich zunimmt. Steht die Person vor einer Tafel, auf welcher Ausgangs- und Endpunkt der Bewegung markirt werden, und bewegt sie die eine Hand längs eines gespannten Fadens, während die andere frei dieselbe Bewegung gleichsinnig oder symmetrisch mitmachen soll, so zeigt sich Folgendes. Als Nullpunkt dient das Ende der Hand bei senkrecht hängendem Arm; Höhenlage und Seitenlage des Ausgangspunkts der Bewegung heissen die nach diesem

Nullpunkt bemessenen Coordinaten. Bei zunehmender Höhenlage nimmt nun die intendirte Bewegung (in frontaler Ebene) nach aufwärts an Länge ab, nach abwärts an Länge zu, und zwar in geometrischer Progression, während auf horizontale Bewegungen die Höhenlage keinen Einfluss hat; bei schräger Bewegung ändert sich entsprechend die verticale Componente. Dieselbe Rolle spielt die Seitenlage des Ausgangspunktes für horizontale Bewegungen. Aehnliche Beziehungen wie für die Bewegungen in frontaler zeigen sich auch für diejenigen in horizontaler Ebene. Die Länge der Fühlstrecken ändert sich hiernach in gleichem Sinne mit der Länge der Muskeln (wird mit zunehmender Verkürzung kleiner), jedoch nicht proportionl. Dasselbe zeigt sich, wenn man mit beiden Händen dieselbe Figur (Ornament) bei verbundenen Augen auf eine Tafel zeichnen lässt. Bei symmetrischen Ausgangspunkten fallen die Zeichnungen symmetrisch aus; liegt der eine Ausgangspunkt höher, so fallen auf der tieferen Seite die absteigenden Theile, auf der höheren die aufsteigenden Theile relativ kurz aus; ebenso bei seitlicher Asymmetrie des Ausgangspunktes auf der mehr medialen Seite die nach innen gerichteten, auf der mehr lateralen die nach aussen gerichteten Linien der Zeichnung.

Auch bezüglich der *Richtung* intendirter Bewegungen (Zeichnen einer Parallele zu einem gefühlten, schräg gespannten Faden) treten analoge Fehler ein, indem z. B., wenn die Parallele in grösserer Höhenlage gezeichnet wird, die verticale Componente in angegebener Weise beeinflusst wird, die Linie also nicht parallel ausfällt.

Dass nicht die Anstrengung der Muskeln das Entscheidende bei diesen Raumtäuschungen ist, zeigt Vf. durch Versuche mit belastetem und unbelastetem Arm, welche, wenigstens bei schneller Bewegung, gleich ausfallen. Vielmehr liegt das Entscheidende nach Vf., wie schon eingangs erwähnt, in der abnehmenden Reizbarkeit der Muskeln, und ihres nervösen Zubehörs, mit zunehmender Verkürzung. Dies bestätigt sich durch Versuche im *Blickraum*, welche denjenigen im Fühlraum analog sind. Ein Punkt der Tafel wird einen Augenblick fixirt, und dann seine Lage bei geschlossenen Augen mit dem Finger bezeichnet. Dies erfolgt nun im Allgemeinen fehlerhaft: seitlich liegende Punkte werden zu weit seitlich, hoch liegende zu hoch projicirt u. s. w. Das rechte Auge und die rechte Hand projiciren einen Objectpunkt weiter nach links, als linkes Auge und linke Hand.

Weitere, mit dem Princip des Vfs. vereinbare Täuschungen sind folgende. Beim Angeben der Lage eines gefühlten graden Fadens mit dem Finger wird eine Curve von im Allgemeinen doppelter Krümmung beschrieben (welche aber der Person als Gerade erscheint). Die Länge des gefühlten Fadens wird bei grosser Geschwindigkeit der reproducirenden Hand grösser angegeben als bei kleiner. Die Aufmerksamkeit,

welche die Bewegung verlangsamt, wirkt dem entsprechend. Den Grund der Verlangsamung durch Aufmerksamkeit sieht Vf. in der erhöhten Spannung aller Muskeln, und dadurch erhöhtem Widerstand der Antagonisten.

Schliesslich zeigt Vf., dass die Medianebene des Körpers zugleich Symmetrieebene für die Orientirung im Fühlraum ist, so dass z. B. an sich symmetrische Gebilde für Empfindung und Willen erst dann symmetrisch werden, wenn ihre Symmetrieebene derjenigen des Körpers parallel ist. In Bezug auf diesen Gegenstand, sowie zahlreiche Detailangaben und Erörterungen muss auf das Orig. verwiesen werden.

Loeb & v. Korányi (10) studirten den *zeitlichen Verlauf willkürlicher Auf- und Abbewegungen* des Arms. Die Versuchsperson zog mit einem Metallgriffel längs eines Lineals auf einer Tafel mit parallelen horizontalen metallischen Einlegungen eine auf- oder abwärtsgehende grade Linie; jeder Contact schloss den Strom eines am Kymographioncylinder schreibenden Electromagneten; die Zeit wurde durch eine Stimmgabel markirt. Es ergab sich bei auf- und abwärtsgehenden Bewegungen kein Unterschied im zeitlichen Verlauf, selbst wenn der Arm belastet war; der Einfluss der Schwere wird also durch physiologische Einflüsse eliminirt. Die Geschwindigkeit der Bewegung ist, wie schon Camerer 1868 fand, anfangs beschleunigt, dann eine Strecke gleichmässig, dann verlangsamt, die beiden Hälften des Verlaufs sind symmetrisch; die Mitte der Strecke fällt auf die Mitte der Zeit.

Geschmack.

Ziehl (11) discutirt ausführlich, im Anschluss an einen von ihm beobachteten Fall von Lähmung des dritten Trigeminusastes mit Geschmackslähmung am vorderen Zungenabschnitt der gelähmten Seite, die Literatur über den Verlauf der *Geschmacksfasern der Chorda tympani.* Er kommt zu dem Resultat, dass dieselben ausschliesslich vom 3. Aste des Trigeminus stammen, in welchen sie von der Chorda durch den Petrosus superficialis minor oder durch den Plexus tympanicus, wahrscheinlich auf beiden Wegen, und das Ganglion oticum gelangen. Denselben Weg nimmt zuweilen auch ein Theil der sensiblen Zungenfasern. Der Lingualis ist sensibler Nerv für die ganze Zunge, der Glossopharyngeus, und zwar von Anfang an (gegen Gowers), Geschmacksnerv für den hinteren Zungenabschnitt.

Bruns (12) sah bei einem Fall von Fractur der Basis cranii rechtsseitige Facialis-, linksseitige Trigeminuslähmung, Glossopharyngei unbetheiligt; der *Geschmack* war nun rechts vorn und hinten aufgehoben, links vollkommen erhalten. Dies wäre nur durch die Annahme zu erklären, dass der Facialis (Nervus intermedius) einziger primärer Ge-

schmacksnerv ist, und die Fasern durch Anastomosen für den hinteren Abschnitt der Zunge dem Glossopharyngeus (Plexus tympanicus), für den vorderen dem Trigeminus (Chorda tympani) zugeführt werden. (Starke individuelle Variationen sind nach den einander widersprechenden klinischen Beobachtungen der wahrscheinlichste Schluss; Ref.)

Geruch.

Kayser (14) untersuchte den *Weg der inspirirten Luft durch die Nase* am Lebenden und an der Leiche durch Einathmung resp. Aspiration von Magnesiastaub und nachher Inspection mit dem Nasenspiegel. Der weisse Belag findet sich hauptsächlich: am vorderen Ende des Septum ca. 1½ cm. von der Spitze entfernt, in der Höhe der Mitte oder des oberen Randes der unteren Muschel; von hier aus geht der Belag am Septum halbkreisförmig nach oben und hinten; ferner am vorderen und am unteren Rand der mittleren Muschel, und an der Seitenwand des mittleren Nasenganges. Der untere Nasengang und der Boden sind völlig frei. Auch oberhalb der mittleren Muschel, sowie am oberen Theil der hinteren Rachenwand findet sich etwas Pulver. Uebereinstimmend mit Paulsen findet also Vf., dass der Weg der Luft hauptsächlich über der unteren Muschel an der Scheidewand entlang bogenförmig zum Nasenloch geht. Mangel oder Wegmeisselung der unteren Muschel ändert an diesem Verhalten nichts. Ueber den Einfluss von Verkrümmungen u. s. w. s. d. Orig. Von grosser Bedeutung ist, wie Vf. nachweist, die horizontale Stellung der Nasenlöcher.

Der angeführte Weg der Luft muss dem Riechen ohne Weiteres zu Gute kommen, ebenso auch der Erwärmung und Befeuchtung der inspirirten Luft, und noch mehr der Befreiung von beigemischtem Staube. Letzterer wird übrigens auch bei reiner Mundathmung zurückgehalten, wenn nicht der Mund sehr weit offen ist, und das Gaumensegel weit von der Zunge absteht. In diesem Falle dringt bei horizontaler Kopflage mehr Staub ein als bei verticaler, so dass das Schlafen in einer an Staub oder Infectionskeimen reichen Luft besonders gefährlich ist.

Zwaardemaker (15—19) hat zu *messenden* Versuchen über den *Geruchssinn* einen *Riechmesser* (Olfactometer) construirt, welcher darauf beruht, dass ein Geruch um so stärker wird, je grössere Flächen, welche mit dem (festen) Riechstoff bedeckt sind, die Luft bestrichen hat. In ein 10 cm. langes Rohr aus dem Riechstoff selbst (z. B. vulkanisirter Kautschuk) oder ein mit demselben durchtränktes Rohr von porösem Thon passt ein ebensolanges in Centimeter getheiltes Glasrohr, welches einen in das Nasenloch passenden gekrümmten Ansatz hat. Je weiter das Glasrohr in das Riechrohr hineingeschoben ist, um so kürzer ist die exponirte Riechstrecke. Man kann so die Geruchsschärfe eines Indivi-

duums mit derjenigen eines normalen vergleichen, und ferner den Erregungswerth verschiedener Riechstoffe; Vf. nennt die kleinste Cylinderlänge, bei welcher der Geruch noch erkannt wird, eine *Olfactie*. Als Beispiele führt er folgende Werthe für 10 und 15 ° C. an.

Riechstoff	10°	15°
	Olfactie in mm.	
Cederholz	38	20
Paraffin	20	10
Russ. Leder	25	10
Benzoëharz	15	10
Kautschuk	10	7
Polisanderholz	—	3
Wachs	4	25
Glycerinseife	6	2
Cacaobutter	2	1
Tolubalsam	1	1

Mit einem doppelten Olfactometer für beide Nasenlöcher lässt sich ferner bestimmen, in welchem Verhältniss der Streckenlänge und in welchem daraus nach vorstehender Tabelle berechneten Verhältniss der Olfactien *sich zwei Gerüche gegenseitig aufheben*. Vf. findet

Riechstoff	Verhältniss bei gegenseitiger Aufhebung	
	in cm. Länge	in Olfactien
Cederholz und Kautschuk	$5^1/_2 : 10$	1 : 5
Benzoë und Kautschuk	$3^1/_2 : 10$	1 : 3
Paraffin und Kautschuk	$8^1/_2 : 10$	$1 : 1^1/_2$
Kautschuk und Wachs	10 : 7	1 : 2
Kautschuk und Tolubalsam	10 : 7	1 : 5
Wachs und Tolubalsam	10 : 9	$1 : 2^1/_4$
Paraffin und Wachs	10 : 8	1 : 2

Der Rest der Arbeiten enthält pathologische Beobachtungen und die letzte (19) eine kritische Zusammenstellung der Geruchsphysiologie.

2.
Gehörsinn.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

Aeusseres und mittleres Ohr.

1) *Boucheron,* Sur l'oedème ex vacuo de la muqueuse tympanique chez le foetus. Comptes rendus CVIII. 1135—1138.

Schnecke. Vorhof. Bogengänge.
(Vacat.)

Gehörempfindung. Hörgrenzen nach Höhe, Intensität etc. Hülfsapparate.

2) *Raps, A.,* Zur objectiven Darstellung der Schallintensität. Ann. d. Physik. N. F. XXXVI. 273—307.
3) *Wien, M.,* Ueber die Messung der Tonstärke. Ann. d. Physik. N. F. XXXVI. 834—857.
4) *Ewald, J. R.,* Technische Hülfsmittel zu physiologischen Untersuchungen. 4. Mittheilung. (Physiol. Instit. Strassburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLIV. 555—561.
5) *Gradenigo, G.,* Ueber die electrische Reaction des Nervus acusticus und ihre graphische Darstellung. Arch. f. Ohrenheilkunde. XXVIII. 191—200, 241 bis 262. Taf. 3, 4. (Vgl. Ber. 1888. S. 93.)
6) *Lichtwitz,* De l'emploi du nouveau phonographe d'Edison comme acoumètre universel. Comptes rendus CIV. 473—474.
7) *Appunn, A.,* Acustische Versuche über Wahrnehmung tiefer Töne. Ber. d. Wetterrauischen Ges. f. d. ges. Naturk. 1887—1888. 37—68. 1 Taf.
8) *Preyer, W.,* Ueber Combinationstöne. Ann. d. Physik u. Chemie. N. F. XXXVIII. 131—136.
9) *Dennert, H.,* Acustisch physiologische Untersuchungen und Studien, verwerthet für die practische Ohrenheilkunde. Arch. f. Ohrenheilkunde. XXIX. 68—83.
10) *Albertoni, P.,* Ueber Beziehungen zwischen Farben und Tönen. Centralbl. f. Physiol. III. 345—347.

Aeusseres und mittleres Ohr.

Boucheron (1) bespricht die *Ausfüllung der Paukenhöhle beim Fötus.* Dieselbe enthält bekanntlich bei manchen Thieren (Meerschweinchen) Flüssigkeit, bei anderen (Hund, Katze, Mensch) ein weiches Gewebe, oder beides (Kalb, Schaf, zuweilen Mensch). Das Gewebe ist nichts Anderes als ödematös geschwollene Schleimhaut, und Vf. meint, dass die Ursache darin liegt, dass die rigiden Wände, da keine Luft eindringen kann, wie ein Schröpfkopf Schwellung und Secretion bedingen. In der That konnte er am erwachsenen Hunde einen ähnlichen Zustand durch Verschluss der Tuba (Cauterisation) hervorbringen; die Resorption der eingeschlossenen Luft bedingt Schwellung und Secretion. Die Störungen bei Tubenverschliessung beruhen zum Theil auf diesem Umstande.

Gehörempfindung. Hörgrenzen nach Höhe, Intensität etc. Hülfsapparate.

J. R. Ewald (4) beschreibt verschiedene Arten, eine horizontale Stimmgabel dadurch in Schwingung zu erhalten, dass eine mit der unteren Zinke verbundene runde Platte in geeigneter Weise in den Be-

reich eines saugenden oder drückenden Luft- oder Wasserstroms gebracht wird.

Appunn jun. (7) klemmte eine an einem Ende belastete Metalllamelle (1 mm. dick, 12 breit, 420 lang; die Belastung ist eine runde Scheibe von 40 mm. Durchmesser) an verschiedenen Stellen in einen Schraubstock ein, und setzte das freie Ende vorsichtig in Schwingungen (4 bis 24 ganze Schwingungen p. Sec.). Wenn ein 50 mm. langer Tuchring an geeigneter Stelle aufgeschoben ist, so erfolgen, wie Vf. versichert, keine Knotenbildungen, es entsteht nur der Grundton. Derselbe wird nun *hörbar* bei 10 Schwingungen p. Sec., für Einzelne sogar bei 9 oder 8. Man hört diese *tiefsten Töne* leichter, wenn man vorher sehr tiefe Töne eines Klaviers anschlägt. Ihre Höhe wird leicht um eine Octave überschätzt; der Ton von 10 Schwingungen klingt nicht tiefer, sondern nur schwächer als der von 20.

In seinen weiteren Ausführungen sucht der Vf. in interessanter Weise die Nothwendigkeit des Gebrauchs sehr tiefer Töne in der Musik nachzuweisen. Namentlich für Männerchöre sei eine Begleitung durch die den tiefen Differenztönen entsprechenden Noten unerlässlich.

Preyer (8) spricht sich für die (der Helmholtz'schen Theorie entsprechende) objective Natur der *Combinationstöne* aus. Für Differenztöne sieht er den Beweis in dem Umstande, dass dieselben mit perforirten Trommelfellen nicht gehört werden, wenn der Defect nicht verschlossen wird, für Summationstöne darin, dass er sie auch mit Stimmgabeln, deren Obertöne gedämpft waren, hören konnte, so dass die bekannte Ableitung aus Schwebungen der Obertöne hier nicht zulässig ist.

Dennert (9) stellt eine Anzahl Gründe zusammen, welche gegen die principielle Trennung von *Geräuschen* und *Klängen* und gegen die Annahme sprechen, dass beide in verschiedenen Theilen des Gehörorgans zur Wahrnehmung kommen. Eine auszügliche Mittheilung ist unthunlich.

Albertoni (10) theilt, im Anschluss an die bekannten Mittheilungen von Nussbaumer, Bleuler & Lehmann, Urbantschitsch u. A. mit, dass zwei Rothblinde die Note g (welche nach Huth dem Roth entspricht) nicht wahrnahmen (anscheinend nur die Tonhöhe nicht erkannten) und nicht nachsingen konnten, wohl aber f und a. Grünblinden fehlte die Wahrnehmung des d. Vf. bezeichnet dies als „Gehördaltonismus".

3.
Gesichtssinn.

Referent: Dr. **W. Schön.**

I. Circulations-, Druck- und Ernährungsverhältnisse und deren Störung.

1. Allgemeines.

1) *Jays, L.,* Essai sur la mécanique de la coque oculaire. 8. Paris, Masson.
2) *Boucheron,* Des épithéliums sécréteurs des humeurs de l'oeil. Compt. rend. CVIII. p. 966—967.
3) *Nicati,* Note sur la disposition et le fonctionnement normal et pathologique d'un véritable appareil glandulaire dans l'oeil des mammières (épithélium des procès ciliaires et glandes annexes). Recueil d'Ophth. p. 331 und Compt. rend. CVIII. p. 865—866.
4) *Derselbe,* Physiologie et pathologie de la glande des procès ciliaires. I. Communication. Compt. rend. hebdom. des séances de la société de biologie. Tom. I. No. 19. p. 334—337.
5) *Derselbe,* Physiologie et pathologie de la glande des procès ciliaires. II. Communication. Ibid. Tom. I. No. 21. p. 373—376.
6) *Derselbe,* Physiologie et pathologie de la glande des procès ciliaires. III. Communication. Ibid. Tom. I. No. 22. p. 379—380.
7) *Derselbe,* Le trijumeau et le ganglion de Gasser modérateurs du réflexe glandulaire. IV. Communication sur la physiologie et la pathologie de la glande des procès ciliaires. Ibid. No. 25. p. 441.
8) *Derselbe,* Centre modérateur dans le bulbe. V. Communication sur la physiologie et la pathologie de la glande des procès ciliaires. Mémoires de la soc. de biol. p. 17—23.
9) *Derselbe,* Moyen expérimental de produire le décollement de la rétine et déductions que l'on en peut tirer au point de vue de la théorie et du traitement. VI. Communication. Compt. rend. de la soc. de biol. Tom. I. No. 39. p. 699—701.
10) *Derselbe,* I. Note sur un cas d'occlusion congénitale de la pupille ayant provoqué la buphthalmie par distension de la chambre postérieure et de son arrière-cavité. II. Contribution à l'anatomie et à l'histologie de cette région. VII. Communication. Ibid. 9. série. Tom. II. No. 1. p. 14—16.
11) *Derselbe,* La chorio-capillaire toute entière sert à la sécretion de l'humeur aqueuse. Rôle supposé du muscle choroïdien. VIII. Communication. Ibid. Tom. II. No. 4. p. 43—44.
12) *Derselbe,* Le glaucome, un oedème variqueux de la chorio-capillaire. Mécanisme de cet oedème, ses causes. Indication opératoire. IX. Communication. Ibid. 9. sér. Tom. II. No. 5. p. 66—69.
13) *Leplat, L.,* Nouvelles recherches sur la circulation du liquide intra-oculaire. Annal. d'Oculist. T. CI. p. 123—136.
14) *Debierre,* Contribution à l'étude des canaux veineux et lymphatiques du globe de l'oeil. Lille.
15) *Ulrich, R.,* Neue Untersuchungen über die Lymphströmung im Auge. Arch. f. Augenheilk. XX. S. 270—307.
16) *Hache, E.,* Sur l'hygrométricité de la substance solide du corps vitré. Recueil d'Ophth. p. 458 und Compt. rend. hebdom. des séances de la société de biologie. No. 25. p. 433.
17) *Gallerani, G.,* et *Basevi, V.,* Nutrition du cristallin et nature intime de cette nutrition. XIII. Congrès de l'Ass. méd. Ital. Compt. rend. Arch. ital. d. biologie. T. XII. Fas. III. p. XLIV—XLVI.

18) *Schön,* Das Glaucoma atonicum. Eine Prioritätsverwahrung. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXV. 1. S. 278—280. (S. Ber. 1888. S. 100.)
19) *Straub, M.,* Ueber das Gleichgewicht der Gewebs- und Flüssigkeitsmenge im Auge. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXV. 2. S. 52—86. (S. Ber. 1888. S. 101.)
20) *Derselbe,* Erwiderung. Ebd. 1. S. 281.
21) *Derselbe,* Over het evenwicht der weefsclen vloeis of spanningen in het oog. Nederl. Tijdschr. voor Geneesk. Amst. p. 213.
22) *Fick, A. E.,* und *Gürber, A.,* Ueber Netzhauterholung. Bericht über die XX. Vers. d. ophth. Gesellsch. zu Heidelberg. S. 54—64.
23) *Reymond* et *Albertotti*, Evacuation de l'humeur acqueuse. Compte rendu de la septième réunion de la Société française d'ophtalmologie (8—13 août 1889). p. 368. Revue générale d'Ophth. p. 91. (S. unter Abschnitt VIII.)
24) *Gillet de Grandmont,* Étiologie du décollement de la rétine. Ibid. p. 371.
25) *Picqué,* Pathogénie du glaucome; étude critique et expérimentale. Archiv d'Ophth. p. 21.
26) *Priestley Smith*, On the size of the cornea in relation to age sex, refraction and primary glaucoma. (Ophth. soc. of the united kingd. Nov. 14th.) Ophth. Review. p. 380.
27) *Leroy, C. J. A.,* Influence des muscles de l'oeil sur la forme normale de la cornée humaine. Arch. de Physiol. norm. et path. XXI. No. 1. (S. unter Abschnitt VIII.)
28) *Schneller,* Ueber Formveränderungen des Auges durch Muskeldruck. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXV. 1. S. 76—112. (S. Ber. 1888. S. 101.)
29) *Schön,* Eine neue Verzerrungserscheinung am kurzsichtigen Auge. Ber. über die XX. Vers. d. ophth. Gesellsch. zu Heidelberg. S. 85—88.
30) *Randall, Alex.,* The curvilinear reflection of Weiss as a prodromal sign of myopia. Med. News. LIV. No. 6. p. 152. (S. unter Abschnitt VI.)
31) *Derselbe,* Ueber den nasalen Reflexbogenstreif von Dr. L. Weiss. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 178.
32) *Stilling, J.,* Ueber Orbitalmessungen bei verschiedener Refraction. Fortschr. d. Medicin. S. 444.
33) *Derselbe,* Ueber neue Orbitalmessungen an Kurz- und Normalsichtigen. Ebd. S. 647.
34) *Derselbe,* Auch noch einmal Myopie und Orbitalbau. Ebd. S. 861.
35) *Schmidt-Rimpler,* Kurzsichtigkeit und ihre Beziehung zum Bau der Augenhöhle. Sitzungsbericht d. Gesellsch. zur Förderung der ges. Naturwissensch. zu Marburg. Nr. 1. Arch. f. Ophth. XXXV. 1.
36) *Derselbe,* Kurzsichtigkeit und Augenhöhlenbau. S. 200—219.
37) *Derselbe,* Bemerkungen zu Stilling's Aufsatz: Ueber Orbitalmessungen bei verschiedenen Refractionen. Fortschr. d. Medicin. S. 573.
38) *Derselbe,* Noch einmal die Orbitalmessungen bei verschiedenen Refractionen. Ebd. S. 769.
39) *Motais,* Pathogénie de la myopie. p. 356. Compte rendu de la septième réunion de la Société française d'ophthalmologie (8—13 août 1889). Revue générale d'Ophth. p. 91.
40) *Weiss, L.,* Zur Anatomie der Orbita. Ber. über die XX. Vers. d. ophth. Gesellsch. zu Heidelberg. S. 73. (Anatomisch.)
41) *Derselbe*, Ueber directe Messung des Neigungswinkels des Orbitaeingangs. Arch. f. Augenheilk. XXI. S. 1. (Anatomisch.)
42) *Deutschmann,* Ophthalmia migratoria. Hamburg, Leopold Voss.

Boucheron (2) führt aus, dass bei allen Sinnesorganen aus dem ursprünglichen Epithel durch Differenziation hervorgeht: erstens das eigentliche Sinnesepithel und zweitens ein secretorisches, welches Schleim, Endolymphe u. s. w. absondert. So entsteht aus dem Epithel der primären Augenblase erstens das Sinnesepithel, zweitens das den Sehpurpur liefernde Chorioidealepithel und das Epithel der Ciliarfortsätze, welches den Humor aqueus und den Glaskörper absondert. Der Stoff wird von den Gefässen geliefert. Nerven haben Einfluss auf die Absonderung. Die Chorda tympani ist dafür ein Beispiel. Humor aqueus und Glaskörperflüssigkeit sind verschieden vom Blutserum. Ersterer zerstört Leukocysten, damit in Berührung gebracht, die Linsenzellen, und wenn die Membrana Descemetii verletzt ist, die Hornhaut, während das Blutserum alle diese Gebilde erhält. Dasselbe gilt von der Glaskörperflüssigkeit. Daraus ist zu schliessen, dass das Blutserum bei der Absonderung durch die Zellen des Epithels der Ciliarfortsätze verändert wird. Vf. hat Vorstehendes schon 1883 veröffentlicht und nimmt Nicati gegenüber die Priorität in Anspruch.

Nicati (4—9) spricht von einer Ciliarfortsatzdrüse, welche den Humor aqueus absondere, und untersucht, welche Nerven auf die Secretion dieser „Drüse“ Einfluss haben. Die Ergebnisse seiner Untersuchung sind folgende:

1. Die Ausscheidung des Humor aqueus nach Entleerung desselben erfolgt in der Art eines Reflexes.
2. Ausgelöst wird der Reflex von der Iris aus.
3. Reflexcentrum ist das Ganglion ciliare.
4. Der Trigeminus hat einen hemmenden Einfluss auf die Ausscheidung.
5. Ganglion Gasseri und Bulbus sind Centren der Hemmungsnerven.
6. Herabsetzung des Blutdrucks vermindert die Ausscheidung.
7. Die Herabsetzung des Blutdrucks wirkt unter Vermittlung der Hemmungscentren.
8. Die Blutüberfüllung in den Capillaren, welche der Durchschneidung des Sympathicus folgt, verhindert die verlangsamende Wirkung der Herabsetzung des Blutdrucks,
9. und begünstigt die Diffusion des dem Blute beigemischten Farbstoffes im Humor aqueus.

Vf. spritzte beim Kaninchen 10 ccm. einer 1 proc. Lösung von Fluorescein ein und punktirte die Hornhaut. Drei Minuten später tritt der erste Tropfen des neuen gefärbten Humor aqueus durch die Pupille. In einem Falle trug Vf. die Hornhaut ab, entfernte die Linse, klappte die Iris um und konnte sich dann überzeugen, dass sich nur die Ciliarfortsätze grün färbten, die Iris farblos blieb, also an der Absonderung keinen Theil hatte. Durchschneidung des Trigeminus vor und hinter dem

Ganglion Gasseri, sowie Abtragung einer Hemisphäre beschleunigte die Abscheidung auf der betreffenden Seite, woraus Vf. schliesst, 1. dass das Ganglion Gasseri nicht das Reflexcentrum ist, 2. dass es irgendwo im Gehirn ein Hemmungscentrum giebt, da seine Zerstörung die Abscheidung beschleunigt. Bei der Abtragung der Hemisphäre stellte sich beiderseits die vordere Kammer nicht wieder her, dagegen färbte sich das Auge der betreffenden Seite schneller. — Durchschneidung des Halssympathicus beschleunigte die Abscheidung. — Nach Durchschneidung der Ciliarnerven hört die Abscheidung ganz auf. Da Durchschneidung des Trigeminus und der Ciliarnerven entgegengesetzte Wirkung haben, so muss ein Apparat eingeschaltet sein, welcher nur das Ganglion ciliare sein kann. — Abtragung und Anästhesirung der Hornhaut ist einflusslos. Abtragung der Iris verlangsamte die Abscheidung. Vf. glaubt daher, dass ein Theil der Nervenendigungen, von welchen der Reflex ausgelöst wird, in der Iris seinen Sitz hat. — Da Durchschneidung des Trigeminus vor dem Ganglion stärkere Beschleunigung bewirkt, als die Durchschneidung hinter demselben, so muss dieses Ganglion das erste Hemmungscentrum sein. Ein anderes Hemmungscentrum sitzt im Bulbus des Markes, da Durchschneidung oberhalb desselben beschleunigend wirkt. Durchschneidung unterhalb verlangsamt. — Ohne Punktion der vorderen Kammer sind grössere Mengen Fluorescein und längere Zeit zur Färbung des Humor aqueus nöthig. Durchschneidung des Sympathicus und des Trigeminus wirken auch hier beschleunigend. Vf. findet, dass Durchschneidung des Sympathicus mit oder ohne Ausreissung des obersten Ganglions die Absonderung des Humor aqueus nicht beschleunigt, sondern dieselbe auf der entgegengesetzten Seite (um etwa 2 Minuten) verlangsamt. — Blutverlust vermindert die Secretion, ebenso Herabsetzung des Blutdrucks durch Durchschneidung des Rückenmarks. Da auch im letzterwähnten Falle Durchschneidung des Trigeminus wieder beschleunigend wirkt, so kann der Einfluss der Herabsetzung des Blutdrucks nur ein indirecter, und zwar auf das Hemmungscentrum, gewesen sein. — Vf. konnte durch Einspritzen in die vordere Kammer Netzhautablösung erzeugen, indem die Flüssigkeit von der hinteren Kammer aus zwischen Netzhaut und Aderhaut drang. Vf. glaubt, dass so die Netzhautablösung überhaupt entstehe. Der Kranke öffne bei vornübergebeugtem Kopf die Lider, dadurch entstehe eine Herabsetzung des Drucks, worauf die Ciliarfortsatzdrüse mit stärkerer Absonderung antworte. Die neu abgesonderte Flüssigkeit finde keinen anderen Platz, als sich zwischen Netzhaut und Aderhaut zu drängen. (Hierin liegt ein Trugschluss, da die ursprüngliche Ursache eine Herabsetzung des Druckes ist, welche nicht wieder eine noch bedeutendere Druckerhöhung zur Folge haben kann.) Vf. sah nach Hornhautpunktion Netzhautablösung sich anlegen. Die vordere Kammer füllt sich schneller wieder, als unter physiologischen Verhält-

nissen. Vf. wirft schliesslich die Frage auf, ob es möglich sei, thierischen Glaskörper bei Netzhautablösungen einzuspritzen.

Derselbe (10—12) hat bei einem Kaninchen nach vorausgegangener Fluoresceineinspritzung das eine Auge wiederholt punktirt, das andere nicht, darauf beide anatomisch untersucht. Bei dem nicht punktirten waren nur die Epithelien der Ciliarfortsätze schwach gefärbt, bei dem punktirten waren die hintere Kammer, die Randtheile der Linse, die Ciliarfortsätze und die Chorioidea stark gefärbt, letztere auch geschwellt und voll von Blut. Vf. schliesst hieraus, dass die Chorioidea ebenfalls bei der Secretion des Humor aqueus eine Rolle spielt, dass dieser zwischen Bruch'scher Membran und der Zwischengefässschicht nach vorn fliesst. Die Muskeln der Chorioidea begünstigen diese Bewegung. Nach dem Vf. ist das Glaukom ein varicöses Oedem der Choriocapillaris und beruht auf Undurchgängkeit der Ausgänge des Humor aqueus und auf einem Reflexkrampf der Chorioidea.

Leplat (13) wiederholte die Tscherning'schen Versuche bezüglich Aufsaugens und Einspritzens von Wasser in den Glaskörper und erzeugte in letzterem bei Kaninchen Druckschwankungen von + 100 bis — 90 cm. Wasser. Die Tiefenschwankungen der vorderen Kammer im Betrage von 1,6 bis 2,1 mm., gemessen mit dem Hornhautmikroskop, waren ganz unabhängig vom Glaskörperdruck. — Hinsichtlich des Abflusses der Lymphe aus dem Auge fand Vf. die Angaben von Priestley-Smith bestätigt, dass durch den Sehnerven 50 mal weniger abfliesse, als durch den Schlemm'schen Kanal. Beim Kaninchen beträgt die Abflussmenge aus der vorderen Kammer 20—25 mgrm. in fünf Minuten. Die vordere Kammer war mit Vaselin gefüllt, so dass der Augendruck auf normaler Höhe gehalten wurde.

Ulrich (15) hat eine grosse Anzahl von Injectionen mit Tusche (und einer Mischung von Ferrocyankali und Fluorescein) in Kaninchenaugen gemacht und zwar in den Glaskörper, die hintere und vordere Kammer. Zuerst sucht Vf. an todten Augen zu entscheiden, wie viel von der Fortbewegung der Pigmentkörnchen auf den mechanischen Vorgang der Injection, wie viel auf einen vitalen zu schieben sei. Häufig traten Exsudate, Netzhautablösungen auf. Die Augen wurden nach Stunden oder auch mehreren Tagen untersucht. Gleichzeitig wurden bei verschiedenen der Thiere die Carotis oder die Vortexvenen unterbunden, um Drucksteigerung zu erzielen, bei einem auch durch Erzeugung eines Leucoma adhaerens Hypersecretion des Kammerwassers zu erzeugen gesucht. Im Allgemeinen gelangte der eingespritzte Farbstoff überall hin, doch früher in die Fontana'schen Räume, als in den Sehnerven. Vf. selbst hat sich folgende Vorstellung über die Säfteströmung gebildet. Die Lymphe des Glaskörpers strömt unter normalen Bedingungen mit dem von den Ciliarfortsätzen secernirten Humor aqueus nach der vorderen Kammer. Findet dieser Strom aber ein Hinderniss (in den Ver-

suchen durch die erwähnten Exsudate u. s. w.), sei es im Glaskörper, sei es im vorderen Augenabschnitt gelegen, oder sei es auch nur ein relatives, indem die vorderen Abflusswege wegen zu starker Inanspruchnahme insufficient werden, so tritt der Abfluss in den Nervus opticus helfend oder ersetzend ein. Ob aus dem hinteren Theil des Glaskörpers schon für gewöhnlich eine Lymphströmung in den Centralkanal statthat, ist ja möglich, muss aber doch so lange als unerledigte Frage gelten, als es nicht gelingt, Farbstoff im unversehrten Auge nach subcutaner Einspritzung nachzuweisen. Ob im Sehnerven aufgefundener Farbstoff dahin aus dem Glaskörper gelangt wäre, wüsste man aber auch dann noch nicht. — Aus der hinteren Kammer lässt Vf. den Farbstoff in die vordere zum Theil durch die Pupille, zum Theil aber auch vermittelst Durchquerung der Iris gelangen. — Am Schluss wendet sich Vf. gegen Schick und namentlich Ehrenthal, welcher die vermeintliche Filtration grösstentheils auf Diffusion glaubte zurückführen zu können. Vf. hält daran fest, dass die Ehrlich'sche Linie von einer peripheren Irisfärbung ausgehe. Er betont auch die bedeutende Steigerung des intraocularen Flüssigkeitsstromes nach den Einspritzungen, so dass nach 1—2 Stunden eine wallartige pericorneale Chemosis sich entwickeln kann, wie bei dem acutesten Glaukomanfall. (Ref. beobachtete unmittelbar nach Injection in den Glaskörper ein plötzliches Hervorstürzen von Flüssigkeit aus der Lidspalte, ohne die Herkunft derselben ermitteln zu können.) Vf. erkennt übrigens an, dass noch nicht sicher zu entscheiden sei, was bei diesen Erscheinungen auf Filtration oder auf Diffusion beruhe. Vf. glaubt das Entstehen der glaukomatösen Excavation in Verbindung bringen zu sollen mit dem Vicariiren der hinteren Abflusswege infolge Verlegung der vorderen, der Durchtränkung der Papille mit Flüssigkeit und ihrer Widerstandsabnahme gegen den intraocularen Druck. (Die tiefsten glaukomatösen Excavationen finden sich ohne Verlegung der vorderen Abflusswege und ohne Erhöhung des intraocularen Druckes. Ref.)

Hache (16). Die Lamellen des Glaskörpers sind sehr hygroskopisch und mit einem ebenfalls hygroskopischen Schleim durchsetzt. Derselbe schrumpft in Alkohol und schwillt an in Alkalien. Salzwasser löst ihn auf. Die Menge des Schleims ist individuell und bei den Thierarten verschieden. Er ist am reichlichsten in der Nähe des Ciliarkörpers. Beim Kaninchen und Pferd kann man mit der Spritze einige Tropfen Glaskörper aussaugen, bei anderen Thieren ist dies nicht möglich, was von der Menge des Schleims abzuhängen scheint. Vf. glaubt, dass die hygroskopische Beschaffenheit der festen Theile des Glaskörpers dazu dient, im hinteren Theil des Auges einen genügenden Druck zu üben, um die Netzhaut gegen die Wände anzupressen, aufrecht zu erhalten. Weiter ermöglicht diese Beschaffenheit die Entfernung der Linse, ohne dass Glaskörper ausfliesst. Endlich soll sie die Entfernung der Abfallsstoffe

aus der Netzhaut erleichtern. — Auf dem pathologischen Gebiete soll nach dem Vf. Hypotonie durch zu geringe Menge jenes Schleimes, Hypertonie durch zu grosse entstehen können.

Gallerani & Basevi (17) haben ammoniakalische Carminlösung und wässrige Lösung von Indigocarmin bei Hunden und Kaninchen in den peripheren Carotisstumpf eingespritzt und 5 Minuten bis 24 Stunden nachher die Verbreitung des Farbstoffs im Auge untersucht. Die Flüssigkeit tritt aus dem Ciliarkörper aus zwischen die Fasern der Zonula Zinnii. Ein Theil filtrirt in die hintere und vordere Kammer, ein Theil gelangt in den perilenticulären Raum und dringt unter Vermittlung der äquatorialen Epithelzellen in die Linse. Erst wenn der Farbstoff wiederholt eingespritzt wird, „imprägniren sich diese Zellen mit dem Farbstoff und lassen ihn auch in die Linse eintreten"; doch soll dies eine Alteration des eigentlichen Versuchsresultats sein. Es müsste hiernach scheinen, als wenn bei einmaliger Einspritzung die Imprägnirung der Zellen nicht stattfinde, was aber dann nach einmaliger Einspritzung an der Linse beobachtet wurde, geht aus der Mittheilung nicht hervor. Die Vff. schreiben den äquatorialen Zellen eine active Betheiligung an der Zufuhr von Ernährungsflüssigkeit für die Linse zu, den Zellen der Vorderkapsel eine gleiche bezüglich der Entfernung der Excrete. Inwiefern diese Annahme durch ihre Versuche begründet wurde, ist nicht ersichtlich. (Alles was über die Beobachtungen mitgetheilt wird, müsste gerade so geschehen, wenn nur die mechanischen Bedingungen des Stromlaufs und die Endosmose in Frage kämen. Der Glaskörperraum, und damit Retina und Chorioidea, ist durch die Hyaloidea abgeschlossen, wodurch der Uebertritt von Flüssigkeiten erschwert wird. Es bleibt für die Secretion in die hintere Kammer nur der Ciliarkörper übrig. Da die Abfuhr am Canalis Schlemmii stattfindet, so muss eine Strömung vom Ciliarkörper zum Canalis Schlemmii und auch vom Aequator der Linse gegen die vordere Kammer hin vorhanden sein. Die Stelle, wo hintere Kapsel, hintere Zonulafasern und Hyaloidea zusammenstossen, ist ein todter Winkel und einmal dorthin gelangter Farbstoff muss langsamer wieder fortgespült werden. Diese Schlüsse ergeben sich zwingend aus den anatomischen Verhältnissen. Eine secretorische Thätigkeit der Zellen braucht man nicht nothwendiger Weise anzunehmen und muss daher bewiesen werden. Ref.)

Fick & Gürber (22) suchen nachzuweisen, dass Augenbewegungen, Lidschlag und Accommodation durch Veränderung des Augendrucks und des Blutlaufs eine Erholung der Netzhaut bewirken. Fixirt man eine Buchseite, bis sie sich nach 10—30 Secunden mit einem Nebel überzieht, so verschwindet letzterer, sobald die Augen bewegt werden, auch wenn der Blick auf ein hell beleuchtetes Blatt fällt. Die Erholung wird daher nicht durch zeitweiliges Schützen gegen helle Beleuchtung bewirkt.

Ebenso verschwinden negative Nachbilder infolge von Augenbewegungen selbst dann, wenn man das Auge fest auf die Projectionsfläche gerichtet hält und den Kopf bewegt. Die Vff. haben auf einem endlosen Bande eine Schriftzeile hinter einem kleinen Fenster vorbeigeführt und bestimmt, wie lange es möglich war, zu lesen. Es ergaben sich:

1. ohne Lidschlag . . . . . 3—4 Minuten
2. = Augenbewegungen . . 8 =
3. = Beides . . . . . 1—2 =

Die Wirkung des Lidschlages beruht nicht etwa auf einem Abwischen der Hornhaut. Letztere erweist sich mit dem Mikroskop betrachtet nach dem Lidschlage noch ebenso mit Talg beschmiert wie vorher. Vorhalten eines schwarzen Schirmes an Stelle des Lidschlages hat nicht dieselbe erholende Wirkung. Der Einfluss der Accommodation zeigt sich darin, dass der Nebel, welcher bei andauernder Fixation eintritt, verschwindet, sobald man die Schrift nähert, oder wenn man ein schwaches Concavglas vorschiebt. Vorhalten eines Concavglases wischt auch Nachbilder sofort aus. — Befindet sich ein Schwamm in einer Gummikugel mit zwei Oeffnungen, durch deren eine Wasser ein-, durch deren andere es abfliesst, so fliesst mehr Wasser durch, wenn man die Kugel öfter zusammenpresst. Aehnlich denken sich Vff. den Vorgang im Auge.

Schön (29) fand, dass an myopischen Augen der Canalis Schlemmii auf der nasalen Seite weiter nach rückwärts liegt als auf der temporalen. Auf letzterer liegt er so weit vor einer an der hinteren Ausbuchtung der vorderen Kammer gezogenen Tangente, dass zwischen beiden noch ein Raum gleich dem meridionalen Durchmesser des Kanals bleibt. Auf der nasalen Seite liegt der Kanal so weit rückwärts, dass sein vorderes Ende die Tangente noch nicht berührt. Normal ist die Lage, wobei das hintere Ende des Kanals noch etwas vor der Tangente liegt. Auf der temporalen Seite ist der Kanal gegen die Norm nach vorn, auf der nasalen gegen die Norm nach rückwärts gezogen. Ausserdem ist auf der temporalen Seite der innere Rand des Ciliarmuskels straff ausgezogen und liegt der Kammerausbuchtung dicht an. Auf der nasalen Seite dagegen befindet sich zwischen Kammerausbuchtung und Muskel ein freier Zwischenraum, und der innere Muskelrand zeigt Ausbuchtungen. Der Zug des Rectus internus muss sich offenbar in einem bandartigen horizontalen Gürtel am fühlbarsten machen. Die von ihm betroffenen Theile werden die Neigung erhalten, sich im Sinne der Zugrichtung gegen die benachbarten, daneben oder darunter liegenden Gebilde zu verschieben. Diese Verzerrungserscheinung erinnert an eine andere, das Negativwerden des Winkels α. Das Verschieben der Hornhautaxe nach innen von der Gesichtslinie und die Veränderung der Lage des Canalis Schlemmii sind als Symptome desselben Vorganges aufzu-

fassen. Als ein drittes ist die Conusbildung am Opticus anzusehen. Hier weisen die anatomischen Verzerrungen auf einen Zug an der Sclera und Chorioidea nach der Macula zu und einen Gegenzug in den äusseren Sehnervenscheiden. Dadurch wird die Sclera am temporalen Rande des Sehnerven abgerundet, der Scheidenfortsatz wird umgeschlagen und, was am bezeichnendsten ist, sogar das obere Ende des Zwischenscheidenraumes wendet sich nach aussen um. Der Zug setzt sich durch die Lamina fort und zieht die nasale innere Sehnervenscheide aus der äusseren hervor. Am weitesten zurück bleibt die Stelle, wo die nasale äussere Sehnervenscheide in die Sclera einsetzt. Hier wirkt der Gegenzug am stärksten. Durch Ein- und Vorwärtsziehen seiner inneren Wand wird der nasale Zwischenscheidenraum erweitert und erhält dreieckige Gestalt auf dem Durchschnitt. Jetzt bildet ein Theil der nasalen inneren Sehnervenscheide, ohne umgeklappt zu sein, und die temporale umgeklappte einen Theil der Augenwandung, die hierdurch erweitert wird. Der Blutdruck sorgt für Ausfüllung. Bei dem allmählichen Fortschreiten der Entwicklung des Langbaus ist auch die ruckweise Erhöhung des Augendrucks durch die äusseren Muskeln mit in Rechnung zu ziehen. Die beiden zuerst erwähnten Verzerrungserscheinungen weisen entschieden auf die Convergenz als alleinige Ursache hin. Es ist kaum zweifelhaft, dass auch die Verziehung am Sehnerven ganz allein davon abhängt.

Schmidt-Rimpler (35—37) mass bei 1299 Schülern den Orbitalindex: Höhe × 100 : Breite, und zwar letztere innen von der Carunkel aus bis aussen zum äussersten in der Horizontale gelegenen Punkt der Lidspalte. Der Index war bei 722 Emmetropen = 94,4, bei 577 Myopen = 94,5, also entgegen Stilling bei letzteren noch etwas kleiner. Die Höhe war bei den Hypermetropen = 30,8 und kleiner als bei den Myopen = 31,0. Bei 461 Augen war seit 3 Jahren die Kurzsichtigkeit fortgeschritten, der Index betrug 94,4; bei 831 Augen nicht, der Index betrug 94,1. Auch dies stimmt nicht mit Stilling's Theorie.

Weiss (40, 41) unterscheidet einen horizontalen Durchmesser des Orbitaleinganges I und II. Ersterer wird gemessen am Schädel von der Stelle des unteren Randes des Orbitafortsatzes des Stirnbeins, welche in die Verlängerung der Crista lacrymalis des Thränenbeins fällt, am Lebenden von einem über der Carunkel gelegenen Punkte aus; der zweite beim Lebenden vom Orbitalrande dicht unter dem Ligamentum internum aus, am Schädel von der Crista lacrymalis des Stirnfortsatzes des Oberkiefers aus. Nach Vf. wird der Orbitalindex mit dem durch das zunehmende Alter stärkeren Breitenwachsthum des Gesichtes kleiner. Darum haben die Myopen, welche durchschnittlich älter sind, kleinere Indices als die jüngeren Hypermetropen.

Stilling (32—34) betont Weiss und Schmidt-Rimpler gegenüber, dass nur Messungen an Erwachsenen beweisend sind. Die Zahlen Schmidt-

Rimpler's seien viel zu gross, die Messungen müssten ungenau sein. Messungen an Anisometropen würden nur Werth haben, wenn in grosser Zahl vorgenommen. Die Messung ist von Knochenpunkten aus vorzunehmen, nicht von Weichtheilen, wie Schmidt-Rimpler verfahren sei. Die deutschen Anthropologen messen den horizontalen Orbitaldurchmesser von der Crista lacrymalis aus, wo das Lig. palpebr. ansetzt, die französischen von der Naht zwischen Nasenbein und Oberkieferfortsatz aus. Bei 800 neuen Messungen an meistens mehr als 25 Jahre alten Leuten fand Vf. unter

370 emmetropischen Augen 86,3 Proc. Hypsiconchie,
440 myopischen Augen 80,3 Proc. Chamäconchie.
Von den Emmetropen hatten nur 9,8 Proc. kleineren Index als 80, dagegen 39 Proc. einen grösseren Index als 90.
Von den Myopen hatten 43,5 Proc. einen kleineren Index als 80, und nur 3,7 Proc. einen grösseren Index als 90.

Nach Vf. werden die breiten Augenhöhlen mit dem Alter breiter, die hohen höher.

Schmidt-Rimpler (38) hält seine Angaben aufrecht: die Procentsätze blieben dieselben, auch wenn man nur die älteren Schüler berücksichtige. Seggel habe bei Soldaten die gleichen Ergebnisse wie Vf. erhalten.

Motais (39) hat sämmtliche Mitglieder von 330 Familien jugendlicher Myopen untersucht. Der Einfluss der Erblichkeit trat bei 216 Familien hervor, also in 65 Proc. Er bewirkte früheres Auftreten, schnellere Entwicklung, höheren mittleren Grad, häufigere Complicationen. Die erbliche Myopie ist schwerer als die erworbene. Sie überträgt sich dem Geschlechte nach übers Kreuz, vom Vater auf die Tochter. Die Entwicklung der Myopie wird begünstigt durch ungünstige Arbeitsverhältnisse, Astigmatismus (>0,75), 14 Proc. und Mikrosemie, die Abplattung des Gewölbes der Orbita, 30 Proc.

Deutschmann (42) hat Gifford's Versuche wiederholt, aber auch Pigment im Subvaginalraum gefunden, wohin es entweder durch querlaufende Gefässe gelangt ist oder durch die Eintrittsstelle der Gefässe in den Opticus. Durch Injectionen in die Orbita selbst gelangte das Pigment nie in die Schädelhöhle. Wenn dies in Gifford's Versuchen geschah, kann es sich nicht um freies Pigment gehandelt haben. Der Lymphstrom geht im Zwischenscheidenraum nach dem Auge hin, theilweise längs den Centralgefässen in die Orbita, theilweise zum Suprachorioidealraum und längs der Vasa vorticosa in die Orbita. Ein dritter Strom geht durch die Duralscheide in den Supravaginalraum und in die Orbita. Vf. konnte unter 34 Impfungen 12mal die Mikrokokken längs der Centralgefässe in den Zwischenscheidenraum und in diesem bis zum Chiasma verfolgen.

2. Lederhaut. Hornhaut u. s. w.

1) *Gradenigo,* Ueber Transplantation der Cornea des Huhnes auf das menschliche Auge. Allg. Wien. med. Zeitung Nr. 42 und Istituto veneto di scienze, lettere e artisi. Agosto.
2) *Gombert, V.,* Recherches expérimentales sur les microbes des conjonctives à l'état normal. (Travail du laboratoire de physiologie.) Paris, Masson.
3) *Dupont,* Des naphtols et plus particulièrement du naphtol α dans le traitement des quelques affections oculaires. Thèse de Paris.
4) *Peters, A.,* Ueber die Regeneration des Endothels der Cornea. Arch. f. mikr. Anat. XXXIII. S. 153.
5) *Ribbert,* Regeneration des Epithels der Cornea. Berlin. klin. Wochenschr. Nr. 38. (Niederrhein. Gesellsch. in Bonn.)
6) *Gley,* Action anesthésiante locale de l'ouabaïne et de la strophantine. Compt. rend. de la soc. de biol. 9. sér. Tom. I. p. 617—618.
7) *Raineri, G.,* La fenacetina come analgesico in oculistica. Osservatore. Torino. p. 128.
8) *Panas,* Action des inhalations du chlorure d'éthylène pur sur l'oeil. Arch. d'Ophth. p. 77—78.
9) *Dubois, R.,* Note sur l'action du chlorure d'éthylène sur la cornée. Compt. rend. de la soc. de biol. 9. sér. Tom. I. p. 82—83. Compt. rend. de l'Académ. de soc. biol. Tom. 108. p. 191—192.
10) *Thomalla,* Ueber die Färbung der erkrankten Hornhaut mit Fluoresceïn und die Verwerthung dieser Färbung bei Stellung von Diagnosen und Differentialdiagnosen. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. Nov. S. 332—335.
11) *Lubinsky, A.,* Ueber den Einfluss der elektrischen Beleuchtung auf die Augen der damit beschäftigten Personen. (O wlijanii elektritscheskawo osweschenja na glasa litz jim sanimajuschichsja.) Tagebl. d. IV. Congr. russ. Aerzte. S. 152.
12) *Derselbe,* Ophthalmia photo-electrica. Sitzungsb. d. Gesellsch. d. Marine-Aerzte zu Kronstadt f. d. J. 1888—1889. S. 67, Westnik ophth. VI. 3. p. 203 und Wien. med. Presse. Nr. 4.
13) *Féré,* Note sur des accidents produits par la lumière électrique. Compt. rend. hebdom. des séances de la société de biologie. No. 21. p. 365.
14) *Maklakoff,* L'influence de la lumière voltaïque sur les téguments du corps humain (l'insolation électrique.) Archiv. d'Ophth. p. 97—114.
15) *Maklakow, A.,* Ueber den Einfluss des elektrischen Lichtes auf die allgemeine Hautdecke des Menschen. (O wlijanii elektritscheskawo sweta na obschije pokrowi tschelowetscheskawo tjela.) Tagebl. d. III. Congr. russ. Aerzte. S. 222 und Westnik ophth. VI. 3. p. 215.
16) *Logetschnikow, S.,* Was ruft der elektrische Strahl auf der Bindehaut des Augapfels hervor? (Tscho wisiwajet elektrischeskij lutsch na sojedinitelnoj obolotschke glasnowo jabloka.) Westnik ophth. VI. 3. p. 301.
17) *Gould, G.,* Is the electric light injurious to the eyes. Med. News. Philad. 1888. p. 634.
18) *Widmark, Joh.,* Ueber den Einfluss des Lichts auf die vorderen Theile des Auges. Nord. med. ark. XXI. 1. No. 1. Skand. Arch. f. Physiol. S. 264—330.
19) *Derselbe,* Der Einfluss des Lichtes auf die Haut. Trans. of the biol. soc. Stockholm, März 1889.
20) *Martin, Sidney* u. *Wolfenden, Norris,* Physiological action of the active principle of the seeds of Abrus precatorius. Proceedings of the roy. soc. of London. Vol. XLVI. p. 94—108.

Peters (4) fand, dass sich das Epithel der Membr. Descemetii hinsichtlich des Ersatzes von durch Verletzungen hervorgerufenen Lücken ähnlich verhält wie das Epithel der Vorderfläche. Zuerst findet eine mechanische Verlagerung von Zellen durch active amöboide Bewegung in die Lücke hinein statt, später eine Deckung derselben durch auf dem Wege karyokinetischer Theilung entstandene Zellen.

Ribbert (5). Ein Epithelverlust der Hornhaut ersetzt sich durch amöboid gewordene Epithelzellen und auf dem Wege der Neubildung durch Mitose. Kleine Verluste sind oft schon ausgeglichen, ehe letztere beginnt.

Gley (6) hat das Strophantin, aus verschiedenen Strophantusarten, und das Ouabain, aus dem Ouabaioholz, geprüft. Beide wirken schon nach 5—8 Minuten in Lösungen von 1 : 1000 anästhetisch. Die Unempfindlichkeit hält bis zu 3 Stunden an. Eine halbe Stunde nach Beginn der Unempfindlichkeit tritt starke Myosis auf, welche aber nicht so lange anhält wie jene. Reizungserscheinungen wurden nicht gesehen.

Dubois (9) hat weiter nachgewiesen, dass das Aethylenchlorür wasserentziehend auf die Epithelien der Membr. Descemet. wirkt, aber sie nicht zerstört. Die Erscheinungen der Karyokinese fallen nicht mit dem Auftreten der Hornhauttrübung zusammen, sondern werden erst 48 Stunden nach der Einverleibung des Gases bei beginnender Wiederherstellung sichtbar. Durch Einathmung von anästhesirenden Dämpfen, Aethylenchlorür, Chloroform, Benzin, lassen sich frisch getrübte Hornhäute wieder aufhellen.

Panas (8) ist durch Versuche zu folgenden Schlüssen über die Wirkung des Aethylenchlorürs gekommen. Die Trübung der Hornhaut rührt von einer serösen Infiltration her. Das Eintreten derselben hängt von einer Zerstörung der Descemeti'schen Haut ab, welche stets in grösserer Ausdehnung vorgefunden wird. Eine der Durchtränkung vorausgegangene Austrocknung der Hornhaut oder ein anfängliches Versiegen der Absonderung der wässrigen Feuchtigkeit hat Vf. niemals gesehen.

Thomalla (10) fand bestätigt, dass die lebende Hornhaut sich nur dann mit Fluorescein grün färbt, wenn eine Epithelverletzung vorhanden ist.

Maklakoff (14) beschreibt die Wirkung des Voltai'schen Bogenlichtes auf die blossliegende Haut nach eigenen Erfahrungen als geradezu fürchterlich. Sie ist analog der Insolation, aber schlimmer. Das Spektrum des Bogenlichtes ist verkürzt am rothen, ausgedehnter am blauen Ende. Gelbes Glas und mit gelber Farbe getränkte Schleier schützen. Es sind die chemischen Strahlen, welche wirken. Nur die entblössten Stellen leiden, der Bindehautsack z. B. bleibt unversehrt.

Lubinsky (11, 12) hat ähnliche Erscheinungen beobachtet.

Aus *Widmark*'s (18) diesjähriger Mittheilung ist noch nachzutragen, dass bei der Schneeverbrennung es ebenso wie beim elektrischen Licht die chemischen Strahlen sind, welche auf die Haut und das Auge einwirken.

Derselbe (19) konnte nachweisen, dass auch auf die Haut nur die chemischen Strahlen des elektrischen Bogenlichtes wirken. Ein durch eine Linse von Bergkrystall, welches die chemischen Strahlen durchlässt, concentrirtes Bündel erzeugte auf der rasirten Haut eines Kaninchens Entzündung an den Stellen, wo sie nicht durch Glas geschützt war, welches die chemischen Strahlen nicht durchlässt.

Martin & Wolfenden's (20) Versuche über die Wirkung der Jequirity führten zu folgenden Ergebnissen:

1. Die giftige Wirkung der Samen von Abrus precatorius liegt in zwei Proteinkörpern, einem Paraglobulin und einer Albumose.

2. Die Wirkung beider ist gleich. Sie erzeugen, in den Bindhautsack gebracht, Conjunctivitis, unter die Haut gespritzt, locale Entzündung, Oedem, Ecchymosis und Reizung des Darmes mit blutigen Entleerungen, Herabsetzung der Körperwärme, Stupor und Tod. Das Blut ist halb- oder ganzflüssig nach dem Tode.

3. Feuchte Hitze zerstört die Wirksamkeit des Globulins bei 75 bis 80° C., der Albumose bei 80—85° C.

4. Das Abrus-Gift verhält sich chemisch und physiologisch ähnlich wie Schlangengift, ist aber nicht ganz so kräftig.

3. Linse. Zonula. Glaskörper.

1) *Robinsky, S.,* Ein weiterer Beitrag zur Anatomie, Physiologie und Pathologie der Linse. Berlin. Robinski u. Cie.

2) *Schlösser, C.,* Ueber die Lymphbahnen der Linse. Münch. med. Wochenschr. Nr. 7. S. 168.

3) *Gallerani, G.,* u. *Basevi, V.,* Nutrition du cristallin et nature intime de cette nutrition. Arch. ital. de Biolog. XIII. Congrès de l'Assoc. méd. Ital. Compt. rend. T. XII. Fas. III. p. XLIV—XLVI.

4) *Curatulo, G. E.,* Alcune esperienze e contributo istologico sulla cataratta prodotta dalla naftalina. Morgagni. Milano. p. 105.

5) *Kolinsky, J.,* Beitrag zur Lehre von der Naphtalinwirkung aufs Auge und über die sog. Naphtalinkatarakt. (K utscheniju o djeistwii naftalina na glas i otak nasiwajemmoj naftalinnoj katarakte.) Inaug.-Diss. Warschau, und Westnik ophth. VI. 1. p. 23.

6) *Derselbe,* Zur Lehre von der Wirkung des Naphtalin auf das Auge und über den sog. Naphtalinstaar. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXV, 2. S. 29—50

7) *Schön, W.,* L'étiologie de la cataracte. Revue générale d'Ophth. p. 340—342.

8) *Tepljaschin, A.,* Ueber die Staare infolge chronischer Vergiftung mit Mutterkorn. (O kataraktach wsledstwije chronitscheskawo otrawlenja sporinjoi.) Ibid. p. 52 und Medizinskoje Obozrenje. XXXI. No. 5. p. 525.

9) *Collins, W. J.,* The composition of the human lens in health and in cataract. Opht. Review. p. 321.

10) *Derselbe,* Composition of healthy and cataractous lens. (Brit. med. assoc. Section of Ophth.) Ibid. p. 297.

11) *Gunn, Markus,* On the action of the aqueous on lenticular substance. Ophth. Review. p. 235.
12) *Schirmer, O.,* Histologische und histochemische Untersuchungen über Kapselnarbe und Kapselkatarakt nebst Bemerkungen über das physiologische Wachsthum und die Structur der vorderen Linsenkapsel. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXV, 1. S. 220—268.
13) *Secondi, G.,* Sulla maturazione artificiale delle cateratte. Genova. 1888. p. 255.
14) *Schön,* Die Concavität des vorderen Zonulablattes nach vorn. (Eine Antwort.) Arch. f. Augenheilk. XXI. S. 71—75.

Robinsky (1) lässt die Linse aus dünnwandigen Röhren ohne Zwischensubstanz bestehen. Ein eigentlicher Lymphstrom ist nicht vorhanden. Die Linse ernährt sich durch Endosmose. Die Elemente der Linse bestehen sehr lange und erneuern sich während des Lebens nicht. Die Linsenoberfläche bleibt immer dieselbe.

Schlösser (2) hat bei Störungen des Ernährungsstromes der Linse nach Verletzung der vorderen Kapsel in der hinteren Rinde S-förmige Spalten beobachtet, die vom Aequator ausgingen, eine unregelmässige Sternfigur darstellten und mit einem System von Kanälen zwischen Rinde und Kern in Verbindung traten. In der normalen Linse wurden diese Kanäle noch nicht gesehen, dagegen hält Vf. vorübergehende Trübungen in der hinteren Linse für identisch mit diesen Kanälen im Zustande der Ueberfüllung. Die Kanäle liegen zwischen den Linsenfasern. Vf. sah Rosttheilchen (wie Samelsohn) fortgeschwemmt und schliesslich abgelagert an 12 Stellen unter der Vorderkapsel in einem etwa dem Ansatz der Zonulafasern entsprechenden Kreise. Vf. nimmt an, dass der Ernährungsstrom am Aequator eintritt, nach dem Centrum strömt, den Kern in Kanälen entsprechend den hinteren Sternstrahlen umfliesst, sich an den vorderen Sternstrahlen sammelt, um schliesslich die Linse an jenen Punkten zu verlassen.

Kolinsky (5, 6) fand nach Naphtalinvergiftung von Kaninchen kleine Blutergüsse im Ciliarkörper, der Aderhaut und Lederhaut, später die weissen Flecken im Augenhintergrund und zuletzt die Trübungen in Linse und Glaskörper. Schon vorher fanden sich mikroskopische Krystalle in der Netzhaut, der Linsenkapsel und Hornhaut. Die Entwicklung der Linsentrübung ist ähnlich der bei diabetischem Staar. Vf. vermuthet, dass eine Veränderung des Bluts und der Gefässe die erste Folge sei.

Schön (7) betont, dass zwar der Staar im Alter reif werde und zur Operation komme, aber nicht Alterserscheinung sei und darum auch nicht senilis heissen dürfe. Die ersten Staarerscheinungen finden sich schon bei jungen Leuten vor dem 20. und 30. Lebensjahre. Die Zerrung der Zonulafasern führt zu Epithelwucherung, diese später zu Ernährungsstörungen und der Staar ist schliesslich die Folge der Summe der während einer Reihe von Jahren geleisteten Accommodationsarbeit.

Tepljaschin (8) sah nach einer Ergotismusepidemie im folgenden Jahre 27 Staarkranke, von denen die meisten jünger als 30 Jahre waren. Wahrscheinlich hat die Intoxication nicht direct, sondern mittelbar durch die dabei vorkommenden Krämpfe die Staarbildung hervorgerufen.

Collins (9, 10) untersuchte klare und getrübte Linsen auf Gewicht, feste Bestandtheile, Wasser- und Aschengehalt.

Alter	Gewicht	Wasser	Fest. Bstdth.	Asche	Wasser %	Fest. Bstdth. %	Asche %
			Klare Linsen:				
10	0,163	0,113	0,050	0,001	69	31	0,6
26	0,215	0,153	0,062	0,002	71	29	0,9
27	0,(1)88*)	0,136	0,052	0,001	72	28	0,5
28	0,1915	0,132	0,595	0,002	69	31	1,0
40	0,2175	0,1575	0,060	0,001	73	27	0,4
64	0,247	0,176	0,071	0,001	71	29	0,4
	0,204	0,1446	0,059	0,0013	71	26	0,6
			Getrübte Linsen:				
46	0,13625	0,10150	0,03475	0,00175	74,5	25,5	1,3
47	0,116	0,081	0,035	0,002	70	30	1,7
53	0,1351	0,0926	0,0425	0,001	68,5	31,5	0,7
59	0,0850	0,042	0,041	0,002	52	48	5,0
60	0,128	0,095	0,033	0,0015	74	26	1,2
61	0,100	0,070	0,030	0,001	67	33	1,0
63	0,110	0,0725	0,0375	0,002	66	34	1,8
64	0,101	0,0575	0,0435	0,001	74	26	1,2
77	0,110	0,071	0,039	0,001	64,5	35,5	0,9
87	0,110	0,0445	0,065	0,001	40,5	59,5	0,9
	0,113	0,073	0,040	0,0014	65	35	1,57

Das Gewicht der klaren Linsen scheint mit dem Alter zuzunehmen. Der Wassergehalt bleibt ziemlich constant, ebenso die festen Bestandtheile und die Asche. Das Gewicht der getrübten Linsen hat abgenommen. Der Wassergehalt der kataraktösen Linsen scheint verändert zu sein. Der kataraktöse Process ist nicht als eine Steigerung der Altersveränderung anzusehen. Die Asche ist nicht vermindert.

Gunn (11) glaubt, dass die Resorption traumatischer Katarakte darauf beruhe, dass das Globulin in kochsalzhaltiger Flüssigkeit (Humor aqueus) löslich sei.

Schirmer (12) kommt auf Grund anatomischer und experimenteller Untersuchungen am Kaninchen zu dem Schluss, dass aus der Histologie und Histochemie der Kapsel sich nichts ergiebt, welches deren bindegewebige Natur begründen würde. Wahrscheinlich handelt es sich um

*) Im Original steht 0,88.

eine Cuticularbildung, die ein Product des Kapselepithels ist und durch Apposition von der Fläche auch während des extrauterinen Lebens noch wächst, während zugleich die älteren Schichten einem Involutionsprocess unterliegen, analog der Schrumpfung, welche die Linsenfasern bei ihrer Umwandlung zum Linsenkern erleiden. Die äussere Lamelle der Kapsel ist nicht als eine Fortsetzung der Zonula anzusehen.

Schön (14) weist darauf hin, dass es geometrisch nicht möglich sei, an einer Rotationsfläche mit geradem Meridionalschnitt concave Schrägschnitte mit von der Axe abgekehrter Concavität herzustellen, wie sie Straub von der vorderen Zonula erhalten haben wollte.

4. Netzhaut. Chorioidea. Sehnerv.

1) *Falchi, Francesco,* Ueber Karyokinesen in der verwundeten Retina. Beiträge zur pathol. Anatomie und zur allg. Pathologie. V. S 523.
2) *Baquis, Elie,* Étude expérimentale sur les rétinites en rapport avec la reaction irritative des divers éléments rétiniens. Travail du laboratoire de pathologie générale de Bologna. Ziegler-Nauwerck's Beiträge. IV. S. 265.
3) *Schwarz, O.,* Ueber die Wirkung des constanten Stroms auf das normale Auge. Arch. f. Psych. und Nervenkr. XXI. 2. S. 500.
4) *Bernard, H.,* Nase-blackening as a preventive of snow-blindness. Nature. London. p. 438.
5) *Hirschfeld, F.,* Untersuchungen über die schwarzen Farbstoffe der Chorioidea und verwandte Pigmente. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XIII. S. 407.
6) *Luys* et *Bacchi,* De l'examen ophthalmoscopique du fond de l'oeil chez les hypnotiques. Compt. rend. hebdom. des séances de la société de biologie. No. 37. p. 659.
7) *Magnus, H.,* Ueber ophthalmoskopische Erscheinungen in der Peripherie des Augengrundes. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXV. 3. S. 1—25.
8) *Rumschewitsch, C.,* Ueber die Anastomosen der hinteren Ciliargefässe mit denen des Opticus und der Retina. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 41—46.
9) *Derselbe,* Zur Morphographie der Papilla nervi optici. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. Mai. S. 134—138.
10) *Szili, Adolf,* A papilla nervi optici eyes typusos rendellenessége. (Eine typische Abnormität der Papilla nervi optici.) Szemészet. p. 1.
11) *Derselbe,* Két ritka papilla kép. (Zwei seltene Papillenbilder.) Orvosegzesületi évkönyoe. p. 204.
12) *Wollenberg, R.,* Ueber congenitale Anomalien des Auges bei Geisteskrankheiten und deren diagnostische Bedeutung unter specieller Berücksichtigung des Conus nach unten. Charité-Annalen. XIV. (Nichts Neues.)
13) *Axenfeld, D.,* Actes reflexes des sens supérieurs de la grenouille. Arch. ital. de biol. T. XII. Fas. I—II. p. 3. (S. Ber. 1885. S. 38.)

Schwarz (3). Der Eintritt des Katelectrotonus (constanter Strom) erzeugt in der Netzhaut bläuliche oder violette Lichtempfindungen, der Eintritt des Anelectrotonus Verdunklung des Gesichtsfeldes und Herabsetzung der Empfindlichkeit gegen äusseres Licht. Die Nachwirkung des constanten Stromes besteht in einer länger anhaltenden Steigerung der Empfindlichkeit für äusseres Licht verschiedener Wellenlänge.

Hirschfeld (5) zog 140 Rinderaderhäute mit Wasser, Alkohol und Aether, 5 proc. Salzsäure und 2 proc. heisser Kalilauge aus und fällte den Farbstoff durch Salzsäure. Derselbe ist schwarzglänzend, stickstoffhaltig, frei von Schwefel und Eisen, ein nicht schmelzbares Pulver. Der Körper ist in mancher Beziehung den Huminstoffen ähnlich, jedoch tritt bei Kalibehandlung kein Brenzcatechin und keine Protocatechinsäure auf und die sich entwickelnde Säure löst sich nicht in Alkohol.

Luys & Bacchi (6) fanden bei 9 Hypnotischen im Stadium der Katalepsie und Fascination den Opticus geröthet und die Gefässe geschwellt. Die Pupille war erweitert und wenig empfindlich gegen Licht. Im Stadium des Somnambulismus war die Papille weniger geröthet und die Pupille etwas lichtempfindlicher.

Magnus (7) hat unter Anwendung von Homatropin den vorderen Theil des Augenhintergrundes zunächst dem Ciliarkörper untersucht und bei 49 Personen über 40 Jahren und 31 jüngeren hier Veränderungen gefunden. Der pigmentirte, ausgezackte Rand des Ciliarkörpers ist sichtbar. Der zunächst liegende Gürtel des Augengrundes ist gewöhnlich heller als der übrige und gegen diesen in bogenförmiger Linie abgegrenzt. Parallel verlaufende Chorioidealgefässe sind sehr reichlich. Häufig finden sich hier kleine, bisweilen netzförmige Herde in einem bandförmigen Streifen ringsherum. Das Pigment ist um diese Herde herum angehäuft. Im jugendlichen Auge ist hochgradige Myopie die Ursache dieser Herde. Staphylom ist gleichzeitig zugegen. Bei den älteren Augen handelt es sich um senile Entartung. Bei 28,75 Proc. war Hypermetropie vorhanden.

Rumschewitsch (8). Chorioideal- und Retinalgefässe stehen nicht blos durch capillare, sondern auch durch breitere venöse Aeste in Verbindung.

Axenfeld (13) erhielt am Kopf eines Frosches einige Minuten nach der Enthauptung noch reflectorischen Lidschluss, wenn er einen Finger dem Auge näherte oder eine Bewegung machte, um in die Hände zu klatschen, ohne jedoch wirklich einen Ton zu erzeugen. Hier wurde der Reflex von der Netzhaut ausgelöst. Durch Händeklatschen unter dem Tisch liess sich vom Ohr aus auch Lidschluss erreichen.

5. Sympathische Ophthalmie. Vasomotorische und trophische Nerven.

1) *Adamück, E.,* Beitrag zur Pathologie des Nervus sympathicus. (K pathologii sympatitscheskawo nervo.) Westnik Ophth. VI. 3. p. 239.

2) *v. Hippel, E.,* Zur Aetiologie der Keratitis neuroparalytica. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXV. 3. S. 217—247.

3) *Cholewinskaja, M.,* Keratitis neuro-paralytica bei einem Erwachsenen mit günstigem Ausgange. (Ker. n.-par. u wzroslawo s blagoprijatnem ischodom.) Jahresber. d. Gesellsch. d. Aerzte in Tula f. 1888—1889. p. 17.

4) *Franke, E.,* Neuroparalytische Keratitis. Wiener med. Wochenschr. S. 242. (Aerztl. Verein in Hamburg.)
5) *Derselbe,* Zur Kenntniss der Hornhautentzündung nach Trigeminuslähmung. Ebend. S. 822.
6) *Feilchenfeld, W.,* Ueber einige von der Oberfläche der Conjunctiva und Cornea aus ausgelöste Reflexe. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 8—12.
7) *Ewald, J. A.,* Weitere Versuche über die Function der Thyreoidea. Berlin. klin. Wochenschr. Nr. 15.
8) *Arloing,* Expériences demontrant l'existence de fibres frénosécrétoires dans le cordon cervical du grand nerf sympathique. Compt. rend. CIX. p. 785—788.
9) *Laborde, M. J. V.,* Section intra-crânienne du trijumeau; lésions trophiques consécutives. Compt. rend. de la soc. de biol. 9. sér. Tom. I. p. 126—128.
10) *Kalt,* Des Altérations oculaires dans l'hémiatrophie faciale progressive. Compt. rend. de la soc. de biol. 9. sér. Tom. I. p. 151—152.
11) *Berger,* Recherches sur les troubles oculaires dans le tabes dorsal et essai d'une explication unique des symptomes dans le tabes. Compt. rend. de la soc. de biol. 9. sér. Tom. I. p. 225—230.
12) *Chibret,* Étude clinique de quelques affections synalgiques de l'oeil (kératites et iritis); leur traitement par le massage du point algogène. Arch. d'Ophth. p. 426—427.

Adamück (1) beschreibt einen Fall von Erkrankung des Sympathicus. Die rechte Gesichtshälfte war blass, trocken und kalt, die Thränenabsonderung geringer und der Durchmesser der Netzhautgefässe schmaler. Der Zustand war also der einer Reizung, während das Hängen des Lides und die Verengerung der Pupille auf Lähmung wies. Vf. nimmt Verengerungs- und Erweiterungsnerven im Sympathicus an, welche einzeln gelähmt werden können, worauf die nicht gelähmten Antagonisten eine krampfhafte Zusammenziehung bewirken.

v. Hippel (2) bestreitet, dass im Trigeminus und zwar auf dessen medianer Seite trophische Fasern vorhanden seien. Thiere bekommen neuroparalytische Keratitis, auch wenn sie gegen Verletzungen geschützt sind. Die Erkrankung entsteht infolge Austrocknung der Hornhaut. Ein einfaches Drahtgitter vermag nach Versuchen des Vfs. die Verdunstung zu hindern. Feuchte Luft verlangsamt das Auftreten der Erkrankung. Mikroben werden nicht regelmässig gefunden, können also nicht die Ursache sein.

Feilchenfeld (6). Beim Auswaschen des, oder beim Einträufeln in den Bindehautsack, besonders von Kindern, treten mannigfache Reflexe ein: Aussetzen der Athmung bis 5 Secunden lang, Schluckbewegungen, seltener Niesen.

Ewald (7) exstirpirte bei 12 ganz jungen Hunden die Schilddrüse und fand, dass sich die noch geschlossenen Lidspalten überhaupt nicht öffneten infolge der Abmagerung und des Zurücksinkens des Bulbus, da die Oeffnung der Lidspalten durch das Andrängen des Bulbus be-

wirkt wird. Sämmtliche Hunde starben. Vf. bestreitet die Munk'sche Ansicht, dass die bei Hunden nach doppelseitiger Entfernung der Schilddrüse auftretenden Störungen von entzündlicher Reizung der umgebenden Nerven herrühren sollen, da andere Operationen am Halse von gleicher Ausdehnung nicht dieselbe Wirkung haben. Auch stimmt damit nicht die Unschädlichkeit der einseitigen Exstirpation und das Fehlen der Pupillenungleichheit dabei. Vf. sah keine Cornealgeschwüre nach doppelseitiger Exstirpation auftreten.

Durch Versuche am Rinde hat *Arloing* (8) gefunden, dass Durchschneidung des Sympathicus Hypersecretion der Thränen- und Meiboomschen Drüsen zur Folge hat. Subcutane Einspritzung steigerte dieselbe noch mehr.

Laborde (9) durchschneidet beim Kaninchen, von der Basis eindringend, den Trigeminus vor dem Ganglion Gasseri. Das Auge wird und bleibt unempfindlich und erblindet infolge intraocularer trophischer Störungen, aber die Hornhaut vereitert nicht. Die Vereiterung schreibt Vf. daher einer Inanition zu, welche Folge der bei dem gewöhnlichen Durchschneidungsverfahren immer vorhandenen Complicationen, Blutungen, Lähmung der Kaumuskeln u. s. w. ist, hier aber vermieden wird. Nach der Durchschneidung wachsen die Schneidezähne in ausserordentlicher Weise. Vf. glaubt, dass der Trigeminus trophische Nerven für den grösseren Theil des Kopfes führt, deren Durchschneidung sowohl hyper- wie atrophische Störungen bewirkt.

Kalt (10) fand bei einer halbseitigen Gesichtsatrophie, welche auf eine Veränderung des Trigeminus zurückzuführen war, Verkleinerung des Auges, centrale Chorioiditis, Verflüssigung des Glaskörpers, normalen Astigmatismus, bis auf Fingerzählen herabgesetzte Sehschärfe und Verdoppelung der Wimperreihe am unteren Lide durch eine parallel dem Lidrande verlaufende Furche, welche einen Theil der Wimpern aufwärts, den zweiten abwärts wendete.

Berger (11), von dem Gedanken ausgehend, dass die Sehnervenatrophie bei Tabes vasomotorischen Ursprunges sei, untersuchte 109 Tabetische und fand bei denselben den hinteren Theil des Trigeminuskernes unzweifelhaft öfter erkrankt in den Fällen mit Opticusatrophie. Weiter stellte Vf. durch Experimente fest, dass nach Verletzung des verlängerten Markes

1. Nystagmus,
2. Myosis mit ovaler Pupille oder Mydriasis,
3. Blutergüsse in den Hintersträngen,
4. Veränderungen in den Netzhautgefässen entstehen können.

Bei Kranken fanden sich mehrere Male diese Symptome vereinigt nach Blutergüssen in den vierten Ventrikel.

Chibret (12). Bei Iritis und Keratitis werden der Nasalis externus

und der Supraorbitalis synalgisch erregt, so dass Druck auf dieselben sehr empfindlich ist. Die damit verbundenen trophischem Einflüsse machen die Hornhaut aufnahmsfähiger für Mikroben. Massage beseitigt daher nicht nur die Schmerzhaftigkeit, sondern begünstigt auch die Heilung des ursprünglichen Leidens.

II. Innerer Muskelapparat. Pupille und Accommodation.

1) *Tyner, T. J.,* The appearance and behavior of the pupil in health and disease. Daniel's Texas med. Journ. Austin. 1888—1889. No. 237.
2) *Galassi, J.,* Della relazione palpebrale della pupille. Bull. d. Soc. Lancisiana d. osp. di Roma. 1888. p. 81.
3) *Piqué,* Étude expérimentale sur les mouvements de la pupille. Soc. franç d'Ophth. 12. sér. août. Rec. d'Ophth. p. 570.
4) *Segal, S.,* Ueber die Pupillarreflexe. (O sratschkowich reflexach.) Dissert. Charkow.
5) *Magnus,* Die Entstehung der reflectorischen Pupillenbewegungen. Für den akademischen und Selbst-Unterricht. Breslau, J. U. Kern.
6) *Mendel,* Reflectorische Pupillenstarre. (Berl. med. Gesellsch.) Münch. med. Wochenschr. S. 812.
7) *Heddäus, Ernst,* Ueber reflectorische Pupillenstarre. Centralbl. f. Nervenheilk. Nr. 3.
8) *Derselbe,* Ueber Prüfung und Deutung der Pupillensymptome. Arch. f. Augenheilk. XX. S. 46—54.
9) *Randall, Alex,* Model to demonstrate the relations of accommodation and convergence. Ophth. Review. p. 134—137.
10) *Ahrens, R.,* und *Ahrens, A.,* Neue Versuche über anisomorphe Accommodation. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 291—298.
11) *Hess,* Versuche über die angebliche ungleiche Accommodation bei Gesunden und Anisometropen. Arch. f. Ophth. XXXV. 1. S. 157—171.
12) *Pereles, H.,* in Gemeinschaft mit *F. Halsch,* Ueber die relative Accommodationsbreite. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXV. 4. S. 84—115.
13) *Secondi, G.,* Valori di A e di A_2 nei vari gradi del campo di squardo quando ricercati nel piano orizzontale. (Rendiconto del congresso della assoc. ottalm. ital.) Annali di Ottalm. XVIII. p. 117. (Nichts Neues.)
14) *Gallenga,* Della misura del tempo nelle determinazione dell' accommodamento relativo. Parma, Luigi Battei.
15) *Coggin,* Some Vagaries of Accommodation. Trans. of the Am. Opth. Soc. 1889. p. 429—432.
16) *Panas,* Rapport sur le prix Meynot: 1. Hoquart, Physiologie anatomie et pathologie de l'appareil accommodateur; 2. Tscherning, Étude physique du cristallin. Arch. d'Ophth. VIII. p. 358—365.
17) *Langley, J. N.,* u. *Dickinson Lee,* On the local paralysis of peripheral ganglia and on the connexion of different classes of nerve fibres with them. Proceed. of the roy. soc. of London. Vol. XLVI. p. 423—431.
18) *Turewitsch, E.,* Ueber den Einfluss der Cocaïnisation des Auges auf den Verlauf des Eserin- und Pilocarpinspasmus des Ciliarmuskels beim Menschen. (O wlijanii kokainisatii glasa na chod eserinowawo i pilokarpinowawo spasma resnitschnoj mischzi tscheloweka.) Abhandl. d. Gesellsch. d. russ. Aerzte zu St. Petersburg. LIV. Jahrg. S. 181.
19) *Holt, C.,* The insufficiency of hydrobromate of homatropine in controlling accommodation. Transact. of the americ ophth. soc. Twenty-fifth annual meeting. New-London. p. 413.

20) *de Vriese, A.,* L'éphédrine et la pseudo-éphédrine. — Nouveaux mydriatiques. Annal. d'Oculist. Tom. CI. p. 182.
21) *Takahashi, Djuntaro,* und *Miura, Kiunosuke,* Untersuchungen über die pupillenerweiternde Wirkung des Ephedrins. Mitth. a. d. med. Facultät der Universität Tokio. I. Nr. 3. (S. Ber. 1888. S. 106.)
22) *Gaggioli, A.,* Contributo alla studio della pilocarpina nelle malattie oculari. Morgagni, Milano. p. 526.
23) *Stein,* Ueber die Wirkung der Hydronaphtylamine auf den thierischen Organismus. Arch. f. path. Anat. Bd. 115. S. 14—46.
24) *Galezowsky,* Sur l'emploi des différents alcaloides dans les maladies des yeux. Compt. rend. de la soc. de biol. Paris. p. 165.
25) *Malfilatre* et *Lemoine,* Nouvelles recherches sur l'hyoscine. Gaz. méd. de Paris. No. 36.
26) *Wadsworth, O. F.,* Mydriasis of one eye, with intact accommodation lasting four month, after application of homatropine to both eyes. Trans. of the Americ. ophth. soc. 25 meet. New-London. p. 408.
27) *Peterson, A. C.,* The therapeutic value of gelsemium in astigmatism. Journ. of Ophth., Otol. and Laryngol. New-York. p. 133.

Piqué (3) erhielt durch Reizung des Sympathicus, auch mit ganz schwachen elektrischen Reizen, maximale Erweiterung der Pupille, nur trat diese später ein als bei starken Strömen. Dies spricht gegen die Annahme, die Erweiterung erfolge durch Hemmung. Auch das Andauern der Erweiterung selbst bei schwachen Strömen spricht dagegen. Wurden beide Nerven gleichzeitig und gleichstark gereizt, so erfolgt bei jungen Hunden dauernde Verengerung, bei älteren Verengerung mit späterer Erweiterung, wenn anfangs die Pupille verengert war, dagegen nur Verengerung, wenn sie mittlere Grösse hatte. Vf. schliesst hieraus, dass es sich um antagonistische, nicht um Hemmungswirkung bei der Erweiterung handle.

Nach *Segal* (4) sind die Pupillen dunkler Augen weiter. Abhängigkeit der Pupillenweite von der Refraction liess sich nicht deutlich nachweisen. Bei Anwachsen der Lichtstärke in geometrischer soll die Pupillarreaction in arithmetischer Progression wachsen. Die Reflexerregbarkeit der Netzhaut nimmt von der Macula aus sehr schnell ab, ist aber auch in der Peripherie noch vorhanden. Der schwächste wahrnehmbare Lichteindruck ist nicht mit Pupillenbewegung begleitet, dagegen macht jede Lichtintensität, welche Pupillarreaction hervorruft, auch auf der Netzhaut einen Lichteindruck. Die Pupillarreaction dauert ebenso lange wie die Nachbilder. Unterbrochene Beleuchtung wirkt stärker. Die Zeit vom Beginn der Reizwirkung bis zum Anfang der Bewegung beträgt 0,3 Secunden. Farbiges Licht wirkt im Verhältniss seiner Helligkeit (Gelb am stärksten). Druckphosphene lösen Reaction aus. Pupillenverengerung tritt bei Accommodation allein und bei Convergenz allein (?) ein. Sie ist in ersterem Falle bedeutender.

Mendel (6) liess bei neugeborenen Hunden, Katzen, Kaninchen durch Iridektomien die Iris entfernen, davon ausgehend, dass, wenn man die Function eines Körpertheils bei dem neugeborenen Thiere zerstört, auch der dieser Function vorstehende Theil im Centralnervensystem in der Entwicklung zurückbleiben muss. — Mehrere Augen vereiterten. Es zeigte sich Atrophie des Sehnerven, dann des vorderen Vierhügels und des Corpus geniculatum externum der entgegengesetzten, aber auch des Ganglion habenulae der kranken Seite. — Vereiterte das Auge nicht, so fand sich nur regelmässig Atrophie des Ganglion habenulae derselben Seite. — Vf. hält daher dieses Ganglion für ein Centrum der Pupillenbewegung. Zwischen den Ganglien beider Seiten besteht eine Verbindung im untersten Theile der Commissura posterior. Die Atrophie erstreckt sich in diese und noch eine Strecke in die weitere Bahn der hinteren Commissur hinein. Der Oculomotoriuskern zeigte keine Veränderungen, wohl aber der Gudden'sche: eine Zellanhäufung unterhalb des linken Längsbündels und durch dieses vom Oculomotoriuskern getrennt. Die Reflexbahn würde also sein: Sehnervtractus ungekreuzt, Ganglion habenulae, hintere Commissur, Gudden'scher Kern, Oculomotorius. Diese Annahme wird gestützt durch die Funde bei Paralytikern und würde die Pupillenänderung bei Steigerung des Hirndrucks erklären.

In Ergänzung von Ber. f. 1888. S. 195 ist aus der diesjährigen Veröffentlichung von *Heddäus* (7, 8) Folgendes zu entnehmen. Ist die Lichtreaction vorhanden, so fehlt die Convergenzreaction niemals. Bei reflectorischer Starre fehlt nur erstere, bei absoluter auch letztere. Ist der Lichtreflex des einen Auges wohl von der eigenen, nicht aber von der Netzhaut des anderen Auges aus auszulösen, so ist das letztere Auge reflextaub. Ist ein Auge reflextaub, so werden wir bei Beleuchtung desselben jeden Reflex vermissen, während er auf demselben Auge vom anderen Auge aus hervorgerufen werden kann. Störungen in der Beweglichkeit der Pupillen sind immer auf Anomalien im Bereich der centrifugalen, Störungen der Reflexerregbarkeit immer auf solche im Bereich der centripetalen Pupillenfasern zu beziehen. Ob die letzteren im Chiasma auch theilweise zum gekreuzten Tractus übertreten, ist noch nicht festgestellt, auch nicht, ob es hemiopische Reflextaubheit giebt.

Randall (9) hat eine Vorrichtung bauen lassen, um die Verknüpfung zwischen Accommodation und Convergenz zu zeigen. Zwei Scheiben, drehbar um je eine Axe, stellen die Augen vor, drei dünne Holzstäbe Lichtstrahlen und der mittlere die Gesichtslinie. Stehen die beiden Gesichtslinien gerade aus gerichtet, so sind auch die übrigen Strahlen ihnen parallel, werden jene auf einen näheren Punkt eingerichtet, so stellen sich auch diese darauf ein. Es wird dies erreicht einmal durch

Federn, welche die Strahlen auseinanderdrängen, andererseits durch Fäden, welche dieselben zusammenzuschieben, d. h. zur Convergenz zu bringen suchen; das Ende dieser Fäden ist um die Drehungsaxe gewickelt und rollt sich auf bei Convergenz der Gesichtslinien, so dass die Fäden verkürzt und die Strahlen ebenfalls convergent auf einen vor den Augen gelegenen Punkt gemacht werden. Verlängert man die Fäden, so verlaufen die Strahlen bei parallelen Gesichtslinien nach einem hinter jedem Auge gelegenen Punkte convergirend und werden erst unter sich und mit ihrer Gesichtslinie parallel, wenn man die beiden Gesichtslinien convergiren lässt. Dies ist das Bild des Strabismus convergens bei Hypermetropie. Verkürzt man dagegen die Fäden, so erhält man eine Darstellung der Verhältnisse bei Myopie und Strabismus divergens.

Den beiden *Ahrens* (10) gelang es, in bis zu 55 Minuten steigender Zeit Cylindergläser bis zu 1,75 D durch asymmetrische Accommodation zu überwinden. Mehrere Male hielt der so erworbene astigmatische Zustand nach Abbrechung der Versuche noch einige Zeit an. Die Beobachter bedurften dann entgegengesetzter Cylindergläser, um deutlich zu sehen.

Hess (11) konnte im Gegensatz zu den Angaben Fick's (Ber. f. 1888. S. 122) bei keinem Emmetropen und Anisometropen auch nur eine Spur von ungleicher Accommodation nachweisen. Die Beobachtungen Fick's, dass seine Schriftproben noch mit einer Gläserdifferenz von 2—3 Dioptrieen gelesen worden sind, sind kein Beweis für das Vorhandensein ungleicher Accommodation. Es sind dabei verschiedene Fehlerquellen vorhanden. Der Gläserunterschied wird nämlich nicht durch ungleiche Accommodation aufgehoben, sondern es wird mit Zerstreuungskreisen gelesen. Dies geht erstens daraus hervor, dass, je feiner die Schriftprobe ist, um so schwächer das Glas ist, welches geduldet wird, während offenbar die Schriftgrösse gleichgültig sein müsste, wenn verschiedene Accommodation das Lesen möglich machte. Vf. konnte monocular mit durch + 2,25 D verursachten Zerstreuungskreisen Jäger I ganz leidlich lesen. Auch unmittelbar kann man zeigen, dass das Lesen der Fick'schen Proben nicht mit Hülfe ungleicher Accommodation vor sich geht, indem man über jede Bildhälfte einen Coconfaden, rechts etwas höher als links, horizontal aufspannt. Schon 0,25 D vor einem Auge genügt, um es unmöglich zu machen, gleichzeitig beide Fäden deutlich zu sehen. Trotzdem wird die Schrift ohne Beschwerde gelesen. Wenn weiter monocular die durch ein bestimmtes Glas erzeugten Zerstreuungskreise ertragen werden, so wird binocular, dies hat Fick übersehen, ein viel stärkeres Glas wegen der Verengerung der Pupille ertragen. Vf. konnte bei verschlossenem linken Auge mit + 2,25 D von Jäger I in 50 cm. noch mehrere Worte erkennen; sah das geöffnete zweite

Auge auf einen weissen Schirm, so las er die Schrift viel besser. Myopen sehen viel besser mit ihrem schwächer kurzsichtigen Auge, wenn das stärker kurzsichtige geöffnet ist. Es wird sogar die Vergrösserung der Zerstreuungskreise von einer entfernten Flamme auf der Netzhaut infolge stärkster Accommodation mehr als aufgewogen durch ihre Verkleinerung infolge der Pupillenverengerung. Endlich ist noch zu berücksichtigen, dass unwillkürlich sehr schnell wechselnd bald auf das eine, bald auf das andere Auge geachtet und auch damit accommodirt wird. Vf. stellte sodann fest, dass Anisometropen selbst ganz geringen Grades niemals die beiden Coconfäden gleichzeitig deutlich sehen und dass nicht einmal ein Unterschied von 0,5 D im Interesse des binocularen Sehens durch ungleiche Accommodation ausgeglichen wird.

Pereles & Halsch (12) haben mit der Hering'schen haploskopischen Vorrichtung — welche sich von Wheatstone's Spiegelstereoskop nur dadurch unterscheidet, dass jeder Spiegel mit der das Bild tragenden Schiene sich um eine senkrechte Axe drehen lässt — Versuche über die relative Accommodationsbreite angestellt. Sie berechnen für einen Punkt, dessen Entfernung von jedem Auge gleich der Entfernung der Augen unter einander ist, den Convergenzwinkel und die Accommodation in Dioptrieen. Dann tragen Vff. für den Sinus der Hälfte dieses Convergenzwinkels auf der Abscissenaxe und für die Dioptrieenzahl auf der Ordinatenaxe gleich lange Stücke ab. Ist z. B. die Entfernung der Augen $p = 68$ m., so ergiebt sich der Convergenzwinkel $\alpha = 60^0$ und die Accommodation $d = 14{,}7$ D. Für jeden anderen Punkt (p_1, d_1, α_1) erhält man die Werthe durch den Sinussatz $p_1 : p = \sin\frac{\alpha}{2} : \sin\frac{\alpha_1}{2}$ oder $d_1 : q = \sin\frac{\alpha}{2} : \sin\frac{\alpha_1}{2}$. Die Werthe lassen sich in das Coordinatensystem, welches durch die oben angegebenen Längeneinheiten bestimmt ist, eintragen. Folgende Beobachtungsreihe (III) diene als Beispiel. Unter Beibehaltung einer Accommodation auf einen Punkt, die gleich einer bestimmten Anzahl von Dioptrieen ist, hat die Convergenz einen gewissen Spielraum zwischen folgenden Winkeln in Graden (— bedeutet Divergenz).

Accommodation:	Convergenzwinkel in Graden:	
in D. 1,9	+ 44,5	— 9,0
2,8	+ 50,9	— 7,6
4,6	+ 57,1	— 3,2
6,3	+ 62,1	+ 3,9
7,9	+ 67,2	+ 12,5
9,4	+ 71,1	+ 50,5

Dieselben Werthe ergaben sich, wenn eine gewisse Convergenz eingehalten und bestimmt wurde, welche Accommodation (in Dioptrieen) dabei möglich war.

	Accommodation (in Dioptrieen):	
Convergenzwinkel	Maxima	Minima
0	2,3	—
10	6,5	—
20	8,4	—
30	9,0	1,8
40	10,4	2,6
50	10,7	4,8
60	10,7	9,4

Von der gesammten absoluten Accommodation kann somit bei jedem Convergenzgrade, wenn man von der zugehörigen Accommodationsspannung ab rechnet, noch ein Bruchtheil hinzugefügt und ein Bruchtheil entspannt werden. Ausserdem bleibt ein Bruchtheil bei der betreffenden Convergenz, welcher nicht in Thätigkeit versetzt werden kann: latente Accommodation, und ein anderer, welcher nicht entspannt werden kann: latente Entspannung. Vff. berechnen mit Hülfe der Gauss'schen Methode kleinster Quadrate Gleichungen für die Nah- und Fernpunktscurven, Gleichungen, welche sich als einen genauen Ausdruck der Beobachtung darstellen. Es ergiebt sich weiter, dass der Logarithmus der latenten Accommodation, beziehentlich der latenten Entspannung eine lineare Function der Convergenz ist. Die zu gleichen Abscissenstücken zugehörigen Zuwüchse der Ordinaten der relativen Accommodationsbreite sind den zugehörigen Ordinaten der latenten Accommodation, beziehentlich der latenten Entspannnung proportional. Der Zuwachs der maximalen Accommodation, welcher bei gleichmässiger Zunahme der Convergenz aufgebracht werden kann, ist direct proportional der latenten Accommodation. Der Zuwachs maximaler Entspannung der Accommodation, welcher bei gleichmässiger Abnahme der Convergenz aufgebracht werden kann, ist direct proportional der zugehörigen latenten Entspannung. Der Zuwachs der minimalen Accommodation, welcher bei gleichmässiger Zunahme der Convergenz aufgebracht wird (welchen aufzubringen das Auge durch die Convergenz gezwungen wird), ist direct proportional der bereits aufgebrachten minimalen Accommodation. Es ist von vornherein verständlich, dass, je geringer der übrigbleibende Theil der überhaupt möglichen Accommodation ist und je mehr sich andererseits die Entspannung der Totalentspannung nähert, desto kleiner auch die betreffenden Zuwüchse werden. Es spielt also die latente Entspannung bei der Fernpunktscurve dieselbe Rolle, wie die latente Accommodation für die Nahpunktscurve. Sogar der Proportionalitätsfactor ist nahezu gleich. Am mühelosesten ist die Accommodation dort (bei 5—4 D), wo die negativen und positiven Theile der relativen Accommodationsbreite nahezu gleich sind. Beschwerlich wird sie, wo die latente Accommodation kleiner als 1 D wird. Bei den Vff. trat trotz der be-

deutenden Uebung in der Lösung des Zusammenhangs zwischen Accommodation und Convergenz doch keine Aenderung ein, was für die angeborene Verknüpfung beider spricht. Bei Myopen fanden die Vff. die relative Accommodationsbreite nicht verschieden von der der Emmetropen, woraus hervorgeht, dass bei denselben die Myopie nicht von Veränderungen der Linse herrührt. Die Schwierigkeit, binocular zu sehen, rührt bei Insufficienz von dem Missverhältniss zwischen positiver und negativer Fusionsbreite her. Bei einem Myopen besserte sich die Insufficienz. Das Haploskop lässt sich vielleicht als Turnvorrichtung für die Interni verwenden. Man kann gestützt auf obiges Gesetz die ganze relative Accommodationsbreite von Emmetropen und Myopen und durch die Bestimmung des absoluten Fern- und Nahpunktes und irgend eines dritten Punktes die ganzen Curven berechnen.

Gallenga (14). Die Anspannung der Accommodation dauert länger als die Erschlaffung. Die Zeit beträgt 0,2—0,8 Minuten nach Alter, Refraction und Ermüdung. Zwischen der positiven und negativen Accommodationsbreite besteht kein Unterschied. In der Nähe der erreichbaren Maxima verlängert sich die nöthige Einstellungszeit.

Coggin (15) theilt zwei Fälle von accommodativen Beschwerden mit, welche umgekehrten Astigmatismus zeigten, der mit den Beschwerden verschwand: einen Fall wiederkehrenden Accommodationskrampfes und einen wahrscheinlich ebenfalls so aufzufassenden mit im Laufe des Tages abnehmendem Sehvermögen, monocularem und binocularem Doppelsehen und Farbensehen während der Nacht.

Panas (16) berichtet über zwei sich um einen Preis bewerbende Arbeiten. Der Inhalt derjenigen Tscherning's ist schon Ber. f. 1888. S. 164 wiedergegeben worden. Diejenige von Hoquart enthält, soweit ersichtlich, nichts Neues. Hoquart bestreitet das Vorhandensein eines Ringmuskels. Die Theorie des Accommodationsmechanismus ist die von Helmholtz. Die Entfernung zwischen Ciliarfortsätzen und Linsenrand bleibt dabei dieselbe.

Holt (19) meint, dass 3 proc. Homatropinlösung die Accommodation nicht völlig erschlaffe. Jackson behauptet, dass 3 Tropfen von 5 zu 5 Minuten diese Wirkung hätten.

Langley & Dickinson Lee (17) fanden, dass Bestreichen des obersten Halsganglions des Sympathicus mit 1 proc. Nicotinlösung die Dilatatorfasern der Pupille, die Gefässverengerungsfasern des Ohres und die Absonderungsfasern der Drüsen lähmt, während Bestreichen der Nervenfasern selbst keine oder doch nur sehr geringe Wirkung hat. Oeftere Wiederholung stumpft gegen die Wirksamkeit des Nicotin ab. Das neutrale schwefelsaure Salz wirkt nicht so kräftig wie die stark alkalische Lösung des Nicotins selbst. Da Vff. an Ganglien des Plexus solaris feststellen konnten, dass nicht alle durch diese laufenden Fasern von

der Lähmung betroffen wurden, so nehmen sie an, dass nur diejenigen Fasern gelähmt werden, welche in den Ganglien in Ganglienzellen enden, und dass eigentlich diese Ganglienzellen betroffen werden.

de Vriese (20) hat das salzsaure Ephedrin und Pseudoephedrin (Merck) geprüft. Von ersterem geben 1—2 Tropfen einer 10 proc. Lösung nach 40—60 Minuten 5—20 Stunden anhaltende Pupillenerweiterung. Homatropinwirkung hält bis zu 69 Stunden an. Die Erweiterung ist mässig. Die Reaction auf Licht ist verringert, die Accommodation nicht beeinflusst. Nebenwirkungen fehlen. Das Pseudoephedrin erweitert in 10 proc. Lösung nach 35 Minuten. Pupillarreaction u. s. w. bleibt völlig erhalten. Die Wirkung dauert 6—9 Stunden. Vf. meint, dass die Oculomotoriusfasern leicht, die Sphinkterfasern selbst völlig gelähmt werden.

Stein (23). Das β-Tetrahydronaphtylamin bewirkt, subcutan von 0,05 an aufwärts, und in den Conjunctivalsack eingeträufelt (1—5 Proc.), bei Kaninchen nach 10 Minuten Erweiterung der Pupille durch Reizung der sympathischen Fasern (Dilatator). Es handelt sich theils um centrale, theils um peripherische Wirkung. Sphinkter und Accommodationsapparat bleiben reactionsfähig. Infolge Reizung der Müller'schen Fasern tritt auch Exophthalmus und Erweiterung der Lidspalte ein. Beim Menschen wirkt Einträufelung einer $^1/_2$—$1\,^1/_2$ proc. Lösung unter leichtem Brennen ähnlich.

III. Aeusserer Muskelapparat.

1) *Beaunis*, Sur la contraction simultanée des muscles antagonistes. Arch. d. phys. norm. et path. V. sér. I. p. 55—69.

2) *Winternitz, L.*, Ein Diagramm als Beitrag zur Orientirung über die Wirkungsweise der Augenmuskeln und die Ausfallserscheinungen bei Lähmung derselben. Wien. klin. Wochenschr. Nr. 11.

3) *Darkschewitsch, L.*, Ueber den oberen Kern des Nervus oculomotorius. Arch. f. Anat. u. Phys. (Anat. Abth.) 1—2. S. 107. (Anatomie.)

4) *Perlia*, Die Anatomie des Oculomotoriuscentrums beim Menschen. (Mit Nachtrag.) v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXV. 4. S. 287. (Anatomie.)

5) *Böttiger, A.*, Beitrag zur Lehre von den chronischen progressiven Augenmuskellähmungen und zur feineren Hirnanatomie. Arch. f. Psych. und Nervenkr. XXI. 2. S. 572.

6) *Bascvi*, Le quadrigemelle come centri di azione reflessa sui movimenti oculari. Annal. di Ottal. XVII. p. 520.

7) *Bechterew, W.*, Ueber die Leitungsbahn des Lichtreizes von der Netzhaut auf d. N. oculomotorius. (Oprowodnike swetawowo rasdraschenja s settschatoj obolotschki na glasodwigatelnij nerv.) Archiv Psychiatrii, Neurologii i sudebnoj Psychopathologii. XIII. No. 1. p. 1. (Polemisch.)

8) *Bennet, A. H.*, und *Lavill, Thom.*, A case of permanent deviation of the eyes and the head, the result of a lesion limited to the sixth nucleus. Brain. p. 102.

9) *Benzler*, Ein Fall von essentieller Convergenzlähmung. Deutsche militärärztl. Zeitschr. Nr. 7. S. 301.

10) *Peters, A.*, Ueber Convergenzlähmungen. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. August. S. 225—229.
11) *Parinaud*, Paralysie et contracture de la convergence. Soc. franç. d'Ophth. 3. sér. Déc. Rec. d'Ophth. p. 735—744.
12) *Fick, A. E.*, Ueber die Factoren der Sehaxenconvergenz. S.-A. aus d. Correspondensbl. für Schweizer Aerzte. XIX.
13) *Schiötz, Hj.*, Ein Beitrag zu der Lehre von den Verhältnissen der Augenmuskeln. Arch. f. Augenheilk. XX. S. 1—45.
14) *Derselbe*, Die Muskelverhältnisse der Augen. Norsk med. selsk. forhdl. p. 69.
15) *Graefe, A.*, Ueber die Einstellung der Augen bei Unterbrechung des binocularen Sehens. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXV. 1. S. 137—146.
16) *Derselbe*, Noch einmal „Die Convergenzfactoren". Ebd. 4. S. 333—338.
17) *Landolt*, Antwort auf Prof. Dr. Alfred Graefe's Artikel: „Ueber die Einstellung der Augen bei Unterbrechung des binocularen Sehens". v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXV. 3. S. 265—272.
18) *Randall, Alex.*, Simple tests of the ocular muscles. Transact. of the americ. ophth. soc. Twenty-fifth annual meeting. New-London. p. 362.
19) *Allemann, L. A. W.*, An ophthalmo-dynamometer. Med. Journ. Brooklyn. p. 484.
20) *Segal, S.*, Zur Frage über das Verhältniss zwischen Adduction und Abduction der Augen im Zusammenhang mit der Dauer der Beschäftigungen. (K woprosu ob otnoschenii meschdu adduktijei i abduktijei glas w swjasi s prodolschitelnostju sanjaty.) Westnik ophthalm. VI. 4 u. 5. p. 334.
21) *Smart, W. N.*, The so-called insufficiency of internal recti. South. Kalif. Pract. Los Angeles. IV. p. 392.
22) *Maddox*, The clinical use of prisms and the decentering of lenses. Bristol.
23) *Standish, Myles*, Partial tenotomies in cases of neurasthenia with insufficiencies of the ocular muscles. Transact. of the americ. ophth. soc. Twenty-fifth annual meeting. New-London. p. 988 und Boston. med. and surgic. Journ. 12. September.
24) *Kalt*, Importance de la netteté des images rétiniennes pour la conservation de la vision binoculaire. Compt. rend. hebdom. des séances de la société de biologie. Séance du 12. Octobre. No. 32. p. 591.
25) *Javal*, Sur le rétablissement de la vision binoculaire chez les strabiques. Compt. rend. de la soc. de biol. 9. sér. Tom. I. p. 596—600.
26) *Prouff*, Etiologie du strabisme concomitant amétropique. Compt. rend. de la septième réunion de la société française d'ophthalmologie (8—13 août 1889). Revue générale d'Ophth. No. 91. p. 353.
27) *Müller, C. L.*, Beitrag zur Aetiologie und Operation des Strabismus convergens. Diss. Marburg.
28) *Parinaud*, Sur le strabisme. Compt. rend. CIX. p. 750—752.
29) *Fergus, F.*, The etiology of strabismus. Glasgow med. Journ. p. 247.
30) *Grut, Hansen*, The Bowman lecture on the pathogeny of convergent and divergent strabismus. (Ophth. soc. of the united kingd. Nov. 15th, 1889.) Ophth. Review. 1890. p. 16.
31) *Marlow*, The position of rest as a cause of strabismus. Ophth. Review. p. 362.
32) *Schiller, X.*, Sur le nombre et le calibre des fibres nerveuses du nerf oculomoteur commun chez le chat nouveau-né et chez le chat adulte. Compt. rend. No. 14. p. 530 und Recueil d'Ophth. p. 598.
33) *Forel, Aug.*, Note sur le travail précédent. Compt. rend. CIX. p. 532—533.
34) *Rampoldi*, Sulla fisiologica funzione delle palpebre. Annali di Ottalm. XVIII. p. 267. (Nichts Neues.)

35) *Valude,* Spontane Schliessung der Augenlider nach dem Tode. (Mitth. aus der französ. Gesellsch. f. gericht. Medicin.) Deutsch. med. Zeitung. Nr. 3.
36) *Franck, Conrad R.,* Ueber die zeitlichen Verhältnisse des reflectorischen und willkürlichen Lidschlusses. Inaug.- Diss. Königsberg.

Beaunis (1) weist nach, dass bei Bewegung eines Gliedes immer gleichzeitig mit der Zusammenziehung der einen Muskeln entweder eine Zusammenziehung oder eine Erschlaffung der Antagonisten erfolgt und dass die Curve, welche das bewegte Glied beschreibt, sich zusammensetzt aus der Curve des bewegenden Muskels und derjenigen der Antagonisten. Hierdurch erklären sich verschiedene am Auge beobachtete Erscheinungen. Ist der Facialis gelähmt, so tritt doch beim Versuch, die Lidspalte zu schliessen, eine gewisse Verengerung derselben ein infolge Erschlaffung der Antagonisten. In anderen Fällen bewirkt der Impuls, die Augen nach der Seite gelähmter Muskeln hin zu bewegen, eine Bewegung derselben nach der entgegengesetzten Seite.

A. Hughes Bennet & Thom. Lavill (8). Während des Lebens war unter anderen Rechtsdrehung des Kopfes, Lähmung der conjugirten Augenbewegungen nach links bei erhaltener Convergenzbewegung zugegen. Die Section ergab einen Erweichungsherd des gleichseitigen linken Abducenskernes.

Peters (10) hat zweimal Fälle von Convergenzlähmung beobachtet. Bei den associirten Bewegungen wirkten die Interni im gewöhnlichen Maasse mit.

Parinaud (11) stellt den Typus einer essentiellen Lähmung, beziehentlich Zusammenziehung der Interni, des Ciliarmuskels und des Sphincter pupillae auf, der bei hysterisch beanlagten Personen vorkommen soll.

Fick (12) untersucht, ob nach Ausschaltung zweier für die Convergenz maassgebender Factoren, nämlich 1. des Dranges zum Einfachsehen, 2. des mit der Accommodation verknüpften Impulses, der dritte Factor, nämlich die Vorstellung von der räumlichen Lage des fixirten Punktes, allein genügt zur Einstellung jedes Auges, und findet, dass allerdings eine Convergenzbewegung eintritt, die jedoch nicht genügt. Durch Uebung kann bei krankhaften Störungen der anderen Factoren dieser dritte aber mächtig genug werden, um schon vorhandene Divergenz in Convergenz umzuwandeln. Vf. liess mit dem rechten Auge in die Ferne sehen, während das linke Auge verdeckt war. Vor diesem letzteren befand sich ein Convexglas und eine verkleinerte Sehprobentafel. Wurde nun das linke freigegeben und dafür das rechte verdeckt, so wurde, trotzdem Accommodation nicht nöthig war, eine Convergenzbewegung mit dem rechten Auge ausgeführt. Vf. schliesst aus diesem Ergebnisse, dass das Nähebewusstsein die Convergenz beeinflusse.

Schiötz (13) bestimmt den Fusionsfernpunkt, oder, was gleichbedeutend ist, die Abductionsfähigkeit mit Prismen. Im Durchschnitt wird Prisma 8° durch die Externi überwunden. Den Fusionsnahepunkt bestimmt Vf. mittelst eines feinen Loches in einem Schirm. Derselbe liegt etwa in 6 cm. Entfernung, was einem Convergenzwinkel von 60° entspricht. Die ganze Fusionsbreite beträgt ungefähr 63°, 60° = 17 Meterwinkel für den Raum vor uns, 3—4° = 1 Meterwinkel für den Raum hinter uns. — Gleichgewichtsfernpunkt und -Nahepunkt begrenzen das Gleichgewichtsgebiet, innerhalb dessen auch das verdeckte Auge auf den Fixationspunkt des offenen gerichtet bleibt. Das Gleichgewichtsgebiet erstreckt sich normal vom Unendlichen bis etwa 10—12 cm. und umfasst einen Convergenzwinkel von 30—35° = 8½—10 Meterwinkel. Dasselbe wird (Graefe's Gleichgewichtsversuch) für die Nähe und Ferne mittelst eines auf- oder abwärts brechenden Prismas und einer Flamme oder eines Striches untersucht. Man kann die Prismen bestimmen, welche dann (Basis nach innen oder aussen) die Doppelbilder in eine Senkrechte unter einander bringen. Besser bedient man sich eines wagerechten Maassstabes, dessen eine Kante angesehen wird. Man liest ab, wie viele Centimeter die Doppelbilder gegen einander verschoben sind. Vf. untersucht das Gleichgewicht in 3 Entfernungen, nämlich in 3,45 m., 1,15 m. und 0,286 m., weil dann je 6 cm., 2 cm. und ½ cm. einem Grade entsprechen. Nach der Gleichgewichtsstellung für die Ferne unterscheidet Vf.

1. parallele Gleichgewichtsstellung,
2. divergente "
3. convergente "

Vf. benutzt eine Prismenvorrichtung, welche drei senkrechte und senkrecht verschiebbare Stäbe (a, b, c) hat. Die beiden äusseren (a und c) enthalten je Prisma 10° Basis nach unten, Prisma 10° und 20° Basis nach rechts, der mittlere trägt Prisma 0°, 2°, 4°, 6°, 8°, 10° Basis nach links. Sehen die beiden zu untersuchenden Augen durch b und c, so können vor dieselben Prismen bis zum Betrage von 36° mit der Basis nach aussen, sehen die Augen dagegen durch a und b, in ebensolchem Betrage mit der Basis nach innen gebracht werden. — Accommodation und Convergenz sind nicht genau aneinander gebunden. Für eine bestimmte Accommodationseinstellung ist eine Steigerung der Convergenz um 3—5 Meterwinkel und etwa 3 Meterwinkel Divergenz möglich. Nachgewiesen wird dies durch vorgehaltene Prismen. Wird die Convergenzfähigkeit für den Accommodationszustand überschritten, so muss entweder der Wunsch, deutlich zu sehen, siegen und Doppeltsehen eintreten oder es wird auf das Deutlichsehen verzichtet und weiter convergirt unter gleichzeitiger Steigerung der Accommodation. Da Viele im Stande sind, in dieser Weise ihre ganze Convergenzfähigkeit aufzuconvergiren,

so ist bei dieser Untersuchung kein scharfes Ergebniss zu erlangen und eignet sich dieselbe nicht zur Beurtheilung der Muskelverhältnisse. Man nimmt an, dass Convergenz zu Divergenz sich = 2 : 1 verhalten soll. Mit einem bestimmten Convergenzgefühl verbindet sich ein ebensolches Accommodationsgefühl. Plötzliche Verrückung dieses Verhältnisses wird unangenehm empfunden, schliesslich aber tritt Anpassung ein. Ausserdem tritt ein allgemeines Nähe- oder Entfernungsbewusstsein in Thätigkeit, welches verhütet, dass die Convergenz der Accommodationsänderung, welche hinter Gläsern eintritt, nicht in vollem Betrage folgt. Aus diesem Grunde lässt sich ebensowenig das Stereoskop zur Prüfung der Muskelverhältnisse, wie ein Optometer für die Sehschärfe verwenden. — I. Parallele Gleichgewichtsstellung für die Ferne. Trotz derselben kann mangelhafte Convergenz für die Nähe bestehen. Wahrscheinlich hat Myopie nur dann Bedeutung, wenn die Convergenzfähigkeit schon an und für sich mangelhaft ist. Der fehlende Accommodationseinfluss lässt dieselbe hervortreten. Einseitige Amblyopie wirkt ähnlich. Die Interni führen im Dienste der Convergenz nur etwa $^2/_3$ (30°) der Bewegung aus, welche sie zusammen mit den Externis (45°) ausführen. Trotzdem macht die Convergenz den Eindruck bedeutender Anstrengung. Vf. empfiehlt den Namen Convergenz-Insufficienz. Der Fusionsnahepunkt rückt nicht in demselben Maasse hinaus. Je weniger derselbe hinausrückt, desto besser verträgt man die Gleichgewichtsabweichung. Letztere kann in 0,286 m. bis 3° betragen, ohne, falls der Fusionsnahepunkt sich innerhalb 10 cm. befindet, die Beschwerden der Insufficienz eintreten zu lassen. In der Regel sind $^2/_3$ der Convergenzbreite als Rückhalt nöthig. Ist derselbe nicht vorhanden, so müssen Prismen angewendet oder die Gläser decentrirt werden. II. Divergente Gleichgewichtsstellung für die Entfernung, latenter Strabismus divergens. In der Regel findet man zunehmende Convergenzinsufficienz. Junge Leute haben oft aber auch normalen Fusionsnahepunkt und vergrösserte Convergenzbreite. Häufig wird Unterdrückung der gekreuzten Doppelbilder, namentlich in der Nähe angelernt. Bisweilen kann die Gleichgewichtsuntersuchung Convergenz ergeben. Die latente Divergenz scheint meistens angeboren und häufig erblich zu sein, tritt aber gewöhnlich erst nach dem 10. Jahre zu Tage. Die Fusionstendenz ist vermindert. Darum sind stereoskopische Uebungen am Platze. Durch die Tenotomie erzielte Vf. Wirkungen von 14° bis 34°, meint aber, dass auch bei einer ursprünglichen Divergenz von nur Prisma 16° nicht immer Convergenz einzutreten brauche. (Wenn Vf. glaubt, ältere Leute bei geringerer Divergenz operiren zu sollen, als jüngere, so kann dem Ref. nicht beistimmen. Jüngere Leute können bei wesentlich geringerer Divergenz als 16° operirt werden. Die anfängliche Convergenz verliert sich sehr schnell, während dies bei älteren Leuten nur äusserst lang-

sam geschieht.) III. Convergente Gleichgewichtsstellung für die Ferne oder latenter Strabismus convergens. Der Fusionsnahepunkt ist gewöhnlich nicht nach vorn gerückt, er kann sogar hinausgerückt sein und und es kann Convergenzinsufficienz bestehen. In der Nähe des Fusionspunktes liegt eine Stelle, wo Gleichgewicht herrscht und innerhalb derselben Divergenz. Bei der latenten Convergenz giebt es also wie bei der Divergenz auch kein Gleichgewichtsgebiet, sondern nur einen Gleichgewichtspunkt, der hier in der Nähe des Functionsnahepunktes liegt, während er bei der Divergenz nahe dem Functionsfernpunkt sich befand. Das Convergenzgebiet ist verkleinert. Der Fusionsfernpunkt rückt herein, doch lernt sich der Betreffende gewöhnlich ein Uebersehen der Doppelbilder an. Der Fusionsfernpunkt ist dann schwer zu bestimmen, während der Fusionsnahepunkt immer leicht bestimmt werden kann. — Im Kindesalter ist die Fusion nicht so fest eingewurzelt. Wenn im Voraus Convergenz vorhanden ist, begünstigt der hypermetropische Bau dieselbe, während er bei etwa vorhandener Divergenz ein Gegengewicht bildet.

Graefe (15, 16) hält Landolt gegenüber daran fest, dass ausser dem Fusionsbedürfniss und dem Accommodationsgefühle noch ein Convergenzgefühl bei der Einstellung der Augen mitwirkt. Presbyopen stellen diesseits ihres Nahepunktes, Myopen jenseits ihres Fernpunktes das verdeckte Auge ein. Bei Accommodationslähmung oder Atropinisation und Anisometropie sieht man dasselbe. Es kann diese Erscheinung nicht durch Vermittlung der verschiedenen Grösse der Zerstreuungskreise erklärt werden, denn man beobachtet die Einstellung auch ohne Schwankungen nach vollständiger Correction.

Landolt (17) erwidert, dass das Convergenzgefühl Graefe's und das Nahegefühl Hansen Grut's nicht identisch seien. Hansen Grut behaupte nicht, dass nach Ausschluss eines Auges und der Accommodation des anderen genaue Einstellung des ausgeschlossenen Auges erfolge, sondern nur eine gewisse Convergenz, sobald aus irgend welchen Gründen die Ueberzeugung entstehe, der Gegenstand befinde sich in der Nähe. Graefe hält dem gegenüber seine Meinung aufrecht. Die Einstellung erfolge durch das Convergenzgefühl ebenso genau wie durch das Accommodationsgefühl.

Randall (18) empfiehlt bei der Gleichgewichtsprobe der Muskeln in der Nähe ein feines Fixationsobject. Es werde dann keine Insufficienz latent bleiben. Für die Ferne ist das von Maddox (Journ. of Anat. a. Phys. XXI) angegebene Prisma sehr gut. Die stumpfe brechende Kante wird vor die Mitte der Pupille gehalten, so dass einäugiges Doppeltsehen entsteht. Das Bild des anderen Auges, mit rothem Glase gesehen, erscheint entweder zwischen den Bildern oder gegen dieselben verschoben.

Segal (20) fand folgende Verhältnisse zwischen der mit Prismen gemessenen Ad- und Abduction:

Bei 13—15jährigen Schülern Adduct.:Abduct. = 1,7 bis 1,5 : 1
" 18—20 " " " = 2 : 1

Er schreibt die Verschiedenheit der Uebung zu und glaubt, dass bei jüngeren Kindern das Verhältniss vielleicht = 1 : 1 sein werde.

Standish (23) betont die Verschiedenheit der Ergebnisse, welche oft der Graefe'sche Gleichgewichtsversuch für die Ferne und die Ad- und Abductionsprüfung liefert. In zweifelhaften Fällen empfiehlt Vf. prismatische Brillen tragen zu lassen, mit der Basis nach der einen oder anderen Richtung. Dieselben werden je nachdem die Beschwerden erleichtern oder vermehren. In der Discussion hebt Harlem hervor, dass die Adductionsfähigkeit durch Atropinisirung nicht vermindert wird.

Kalt (24) sah bei einer Frau mit Strabismus divergens das Schielen verschwinden nach genauer Correction der Myopie und des Astigmatismus und glaubt, dass dies erreicht sei allein mittelst einer Reflexwirkung durch den Einfluss der Reizung der Netzhaut durch scharfe Bilder; der Misserfolg, welchen vorausgegangene stereoskopische Uebungen in diesem Falle gehabt, zeige, dass die Coordination der Augenbewegung eine rein reflectorische sei und nicht durch den Willen beeinflusst werden könne.

Javal (25) hält dem gegenüber aufrecht, dass man Schielen heilen könne, indem man durch stereoskopische Uebungen die Kranken lehre, willkürlich zu coordiniren. (Die Anschauung Kalt's von der Reflexwirkung scharfer Netzhautbilder ist unrichtig. In seinem Falle wirkten die Concavgläser, indem sie durch Erhöhung des Accommodationsimpulses auch den Convergenzimpuls erhöhten.)

Nach *Hansen Grut* (30) ist die Ruhestellung der Augen die Divergenz, entsprechend der Richtung der Augenhöhlen. Dieselbe tritt im tiefen Schlaf, in der Narkose und im Tode hervor. Das Schielen ist Folge gesteigerter oder verminderter Accommodation. Die Muskeln sind nicht verändert.

Müller (27). Bei Strabismus convergenz bestand in 78 Proc. wenigstens einäugig Hypermetropie. Auch in den übrigen Fälllen kann zur Zeit der Entwicklung des Schielens Hypermetropie vorhanden gewesen sein.

Marlow (31) hat 20 Fälle von Emmetropie, 71 von Myopie und 110 von Hypermetropie mit Steven's Phorometer in Bezug auf Ruhestellung und Strabismus untersucht. Es hatten

	parallel	divergent	convergent	aufwärts
Emmetropie	30 Proc.	10 Proc.	40 Proc.	20 Proc.
Myopie	22,5 "	18,5 "	40 "	20 "
Hypermetropie . . .	28 "	7,5 "	51 "	14 "

gerichtete Ruhestellung. Anwendung von Atropin oder Gläsern würde wahrscheinlich einen noch geringeren Procentsatz von latenter Convergenz bei Hypermetropen ergeben haben. Die Seltenheit von Aufwärtsschielen

bei der Häufigkeit einer solchen Abweichung in der Ruhestellung zeigt schon, dass die Ruhestellung nicht maassgebend für den Strabismus ist. Stilling erwähnt die Häufigkeit der Abweichung nach oben gar nicht. Entgegen den 63 Proc. von Divergenz bei Myopen von Stilling fand Vf. nur 19 Proc. Convergenz ist bei allen Refractionszuständen fast gleich häufig. Nach Stilling's Befunden betreffs der Ruhestellung sollten bei Myopie 60 Proc. Strabismus divergens vorhanden sein, während die Zahlen des Vfs. 24 Proc. Strabismus divergens, 51 Proc. Strabismus convergens und 25 Proc. sursum vergens erwarten lassen würden. Die Abweichung seiner Zahlen von denen Stilling's beweise jedenfalls, dass die Ruhestellung nicht die Ursache des Strabismus sei.

Schiller (32) hat im Oculomotorius der neugeborenen und ausgewachsenen Katzen dieselbe Zahl Fasern gefunden. *Forel* (33) schliesst daraus, dass während des Lebens Nervenzellen nicht neugebildet werden.

Valude (35). 90 Proc. der Menschen sterben mit offenen Augen, bei 40 Proc. trete nachher Schliessbewegung ein, die einige Tage anhalte und nicht von der Erweichung des Bulbus abhänge. Bei zugedrückten Augen sieht man stets den weisslichen Abdruck der Finger.

Franck (36) hat Versuche über die zeitlichen Verhältnisse des reflectorischen und willkürlichen Lidschlusses angestellt. Das eine Auge wurde angeblasen. Der Unterschied zwischen den Reactionszeiten des angeblasenen und des anderen Auges war nicht bezeichnend, oft reagirte letzteres früher. Die Reactionszeit schwankte zwischen 0,1S und 0,07 Secunden. Vf. hält die von ihm angewandte Aufzeichnungsweise nicht für vollständig genügend.

IV. Nervöser Sehapparat.

1) *Chievitz, J. H.,* Untersuchungen über die Area centralis retinae. Arch. f. Anat. und Physiol. (Anat. Abth.) S. 139.

2) *Kuhnt,* Histologische Studien an der menschlichen Netzhaut. Jenaische Zeitschr. f. Wissensch. XXIV. S. 177.

3) *Bernheimer, St.,* Embryologisch-anatomischer Nachweis der ungekreuzten Nervenfasern im Chiasma nervorum opticorum des Menschen. (XIV. Wandervers. der südwestd. Neurologen und Irrenärzte am 25. u. 26. Mai zu Baden-Baden.) Arch. f. Psych. und Nervenkr. XXI. 2. S. 65S. (S. Ber. 1SSS. S. 129.)

4) *Derselbe,* Ueber die Entwicklung und den Verlauf der Markfasern im Chiasma nervorum opticorum des Menschen. Arch. f. Augenheilk. XX. S. 133. (S. Ber. 1SSS. S. 129.)

5) *Tornatola,* Sulla struttura del chiasma. (Rendiconto del congresso della assoc. ottalm. ital. Riunione di Napoli.) Annali di Ottalm. XVIII. p. 229.

6) *Faravelli* e *Fasola,* La forza elettromotrice nervosa applicata allo studio del chiasma dei nervi ottici. Annali die Ottalm. XVIII. p. 20. Arch. ital. de biol. XII. 1. p. 224—22S.

7) *v. Monakow, C.,* Experimentelle und pathologisch-anatomische Untersuchungen über die optischen Centren und Bahnen. (Neue Folge.) Arch. f. Psych. und Nervenkr. XX. 3. S. 714—787.
8) *Munk, H.,* Ueber die centralen Organe für das Sehen und das Hören bei den Wirbelthieren. Sitzungsber. d. preuss. Akad. d. Wissensch. XXX. S. 615.
9) *Angelucci,* Qualità visive delle corteccie cerebrali nei vertebrati superiori. (Rendiconto del congresso della assoc. ottalm. ital. Riunione di Napoli.) Annali di Ottalm. XVII. 6. p. 551.
10) *Derselbe,* Recherches sur la fonction visuelle de la rétine et du cerveau. Recueil d'Ophth. p. 1, 201, 269, 332, 604 und 660. (S. unter Abschnitt VII.)
11) *Stefani,* Beitrag zur Physiologie der Commissurfasern. Intern. Physiologencongress. Centralbl. f. Phyl. S. 323.
12) *Lannegrace,* Influence des lésions corticales sur la vue. Arch. de méd. expérim. et anatomie pathol. No. 1.
13) *Lissauer, H.,* Ein Fall von Seelenblindheit nebst einem Beitrage zur Theorie derselben. Arch. f. Psych. und Nervenkr. XXI. S. 222.
14) *Siemerling,* Ein Fall von sogenannter Seelenblindheit nebst anderweitigen cerebralen Symptomen. Arch. f. Psych. u. Nervenkr. XXI. S. 284.
15) *Freund, C. S.,* Ueber optische Aphasie und Seelenblindheit. Arch. f. Psychiatr. XX. S. 276—297; S. 371—416.
16) *Wilson, H.,* Scintillating scotomata a personal experience. Journ. of Ophth., Otol. and Laryngol. New-York. I. p. 326.
17) *Nordenson, E.,* Ueber Flimmerskotom. Svenska lägeresällsk. forh. p. 142.
18) *v. Monakow, C.,* Ueber Hemianopsie und Alexie. Correspondentsbl. f. Schweizer Aerzte. Nr. 14. (Vortrag in der Gesellsch. d. Aerzte in Zürich.)
19) *St. John, S. B.,* Case of hemianopsia with peculiar cerebral symptoms. Transact. of the americ. ophth. soc. Twenty-fifth annual meeting. New-London. p. 359.
20) *Sänger, A.,* Ein Fall von corticaler Hemianopsie mit Sectionsbefund. S.-A. aus der Festschr. zur Eröffnung des Neuen allg. Krankenhauses zu Hamburg-Eppendorf.
21) *Doyne,* Recovery from hemianopsia, with subsequent necropsy. (Ophth. soc. of the united kingd. Nov. 14th.) Ophth. Review. p. 377.
22) *Dufour,* Sur la vision nulle dans l'hémiopie. Revue méd. de la Suisse romande. 20. August.
23) *Kast,* Anatomischer Beitrag zur Lehre von der corticalen Hemianopsie. Deutsche med. Wochenschr. Nr. 32. (Aerztl. Verein zu Hamburg.)
24) *Dooremaal,* Ueber einen Fall von Gehirnsyphilis mit linksseitiger Hemianopsie. Münch. med. Wochenschr. S. 656. (Zweiter niederländ. Congress f. Medic. und Naturwissensch. zu Leyden.)
25) *Sous, G.,* Note sur l'hémiopie. Journ. de méd. de Bordeaux. 1888—1889. XVIII. p. 602.
26) *Santos Pereira,* Hemianopsia homonyma terminada spela morte; autopsia. Gaz. med. de Bahia. 1889—1890. XIII. p. 111.
27) *Bjerrum, J.,* Ein Fall von Hemiamblyopia (Hemianopsia incompleta) homonyma dext. Nord. ophth. Tijdschr. II. p. 30.
28) *Armaignac, H.,* Quelques considérations anatomiques, physiologiques et cliniques sur l'hémianopsie en général et l'hémianopsie temporale en particulier. Journ. de méd. de Bordeaux. 1888—1889. p. 575.
29) *Binet,* Sur les rapports entre l'hémianopsie et la mémoire visuelle. Rev. phil. Par. 1888. p. 481—488.
30) *Pick, A.,* Kritischer Beitrag zur Lehre von der Localisation in der Grosshirnrinde. S.-A. aus Zeitschr. f. Heilk. X.

31) *Ratimow, W.*, Ueber einen Fall von Schusswunde mit Verletzung des rechten Sehcentrums. (O slutschaje ognestselnoj rani soprowoschdawschejsja poraschenjem prawawo sritelnawo centra.) Mitgetheilt in d. Gesellsch. d. russ. Aerzte zu St. Petersburg am 4. Mai 1889. Refer. in Wratsch. No. 19. p. 447.
32) *Moeli,* Ueber Befunde bei Erkrankung des Hinterhauptlappens. (Berlin. Gesellsch. f. Psych. und Nervenkr. Sitzung vom 8. Juli.) Münch. med. Wochenschr. Nr. 30. S. 523.
33) *Neukirch,* Fall von angeblicher Erkrankung des Occipitallappens. (Aerztl. Localverein Nürnberg.) Münch. med. Wochenschr. 8. 266.
34) *Oulmont,* Cécité subite par ramollissement des deux lobes occipitaux. Gaz. hebdom. No. 38. p. 607.
35) *Parinaud,* Amblyopie hystéro-traumatique. Considérations sur la vision binoculaire et les amblyopies réflexes. (Société d'Ophth. de Paris. Séance du 4. Juin.) Recueil d'Ophth. p. 410—419.

Chievitz (1) untersuchte die Area centralis retinae bei den verschiedensten Thieren und fand, dass in derselben auf die Flächeneinheit der Lim. ext. eine grössere Zahl von Sehelementen und auf jedes der letzteren ein grösserer Antheil der inneren Körner und der Zellen des Ganglion opticum kommt. Beim Menschen hat jedes Sehelement eine Zelle im Ganglion opticum für sich und eine vollständig gesonderte Leitung.

Kuhnt's (2) histologische Netzhautstudien führen zu folgenden physiologischen Schlüssen. Jedes innere Korn steht mit einem Zapfen und je nach mehr oder weniger peripherer Lage mit einer Anzahl von Stäbchen in Verbindung und eine Pigmentzelle umfasst wiederum dieselben Sehepithelien. (Hiernach müssten die Pigmentzellen in der Macula viel kleiner sein? Ref.) Die inneren Körner stehen mit den Ganglienzellen durch die Zwischenganglienfaser in Verbindung, zu welcher in den centraleren Theilen immer eine grössere Zahl benachbarter Ganglienzellen zusammenfliesst. Keine Erregung, möge sie auch nur von einem einzigen Zapfen ausgehen, wird von einer einzigen Nervenfaser fortgeleitet. Dadurch wird nach Ansicht des Vfs. die Annahme von specifischen Fasern im Sehnerven erschüttert.

Faravelli & Fasola (6) überzeugten sich zuerst, dass an normalen Chiasmapräparaten die von den Sehnerven und von den Tractus abgeleiteten Nervenströme gleich waren und untersuchten dann auf diese Nervenströme die Chiasmapräparate von Kaninchen und Hunden, wo 40 Tage bis 6 Jahre vorher ein Auge herausgenommen worden war. Sie bezeichnen mit N und N_1 die Sehnerven, und mit T und T_1 die gegenüberliegenden gekreuzten Tractus. Die Buchstaben ohne Strich gehören der Seite an, auf welcher das Auge enucleirt war, bezeichnen also den gleichseitigen Opticus und gekreuzten Tractus. Die an Kaninchen beobachteten Ausschläge sind folgende:

		N	T	N_1	T_1
I.	40 Tage vorher enucleirt	5,5°	5°	45°	49°
II.	45 " " "	3°	3°	24°	22°
III.	60 " " "	2,5°	2°	62°	(7)°
IV.	59 " " "	1,5°	0°	25°	26°
V.	40 " " "	15°	13°	59°	61°
VI.	46 " " "	7°	6°	41°	41°
VII.	60 " " "	1°	1,5°	36°	34°
VIII.	57 " " "	3°	(27)°	34°	35°
IX.	60 " " "	0°	0°	20°	17°
X.	55 " " "	2°	2,5°	26°	31°

Bei den eingeklammerten Zahlen der Versuche III und VIII sind Versuchsfehler anzunehmen. Die übrigen Versuche ergeben unzweifelhaft für den atrophirten Opticus und gekreuzten Tractus, sowie für die beiden gesunden Gebilde dieselben Zahlen, sprechen also für vollständige Kreuzung beim Kaninchen. Für den Hund ergaben sich folgende Ausschläge:

		N	T	N_1	T_1
I.	40 Tage vorher enucleirt	7°	12°	18°	22,5°
II.	55 " " "	29°	32,5°	44,5°	73,5°
III.	2 Jahre " "	7°	11,5°	23°	28°
IV.	41 Tage " "	(43,5°)	25,5°	47°	77,5°
V.	3 Jahre " "	2°	13,5°	42,5°	(38°)
VI.	1 Jahr " "	5,5°	13°	23°	48,5°
VII.	60 Tage " "	3°	12,5°	17°	(2,5°)
VIII.	6 Jahre " "	0°	7°	16°	21°
IX.	55 Tage " "	1°	3°	7,5°	16°
X.	4 Jahre " "	3°	10°	35°	41°

Die Werthe wachsen in der Reihenfolge: atrophischer Nerv, gekreuzter Tractus, gleichseitiger Tractus, gesunder Nerv (gesunder Nerv, gleichseitiger Tractus? Ref.), und Vff. meinen, dieses Zahlenverhältniss entspreche einer der 3 Möglichkeiten partieller Kreuzung, nämlich derjenigen, bei welcher das gekreuzte Bündel stärker sei. Vff. sind übrigens selbst von der Harmonie dieser Zahlen noch nicht befriedigt.

v. Monakow (7) unterscheidet in den optischen Centren und Faserungen, je nachdem sie nach Entfernung des Auges oder der Sehsphäre entarten, einen Sehsphärenantheil und einen Retinaantheil. Von jedem optischen Centrum geht ein Fasersystem aus und in jedes endigt ein solches, und die verschiedenen Projectionsfasersysteme sind mit einander verknüpft durch das System der Schaltzellen, welche die Fähigkeit besitzen, Erregungen von verschiedenen Seiten zu empfangen und nach verschiedenen Richtungen zu übertragen. Es verlaufen sowohl im primären als im secundären optischen Bahnabschnitt parallel je zwei Faser-

systeme, deren Richtung eine entgegengesetzte ist, und es wechseln beständig Hauptzellen- und Schaltzellensysteme ab. Beim Kaninchen würde sich die Aufeinanderfolge etwa so gestalten: a) Centripetale Richtung: Grosse Ganglienzellen der Retina, ihre Axencylinderfortsätze im Nerv. opt. und Auflösung derselben in Netze in der lateralen Zone des Corp. gen. ext., indirecter Anschluss an die Schaltzellen des letzteren, weiterer Anschluss dieser (durch Vermittlung der Substantia gelatinosa) an die Hauptzellengruppen des übrigen Corpus gen. ext. und des Pulvinar, sodann Axencylinder-Fortsätze aus den letzteren (Sehsphärenfasern), Auflösung derselben in die Netze der Hirnrinde, (3. und 5. Schicht), wo abermals ein Schaltzellensystem die Verbindung jener Netze mit den übrigen Elementen der Rinde (z. B. Solitärzellen) vermittelt. b) Centrifugale Richtung: Grosse Pyramidenzellen der Rinde (3. Schicht), ihre Axencylinderfortsätze (Sehsphärenfasern), Auflösung derselben im vorderen Zweihügel und Corp. gen. ext., Schaltzellensystem im ersteren, Anschluss an die Hauptzellenelemente im oberflächlichen Grau, Axencylinderfortsätze der letzteren (feine Opticusfasern), Auflösung derselben in den Netzen der Retina und Anschluss letzterer an die Körner.

Munk (8) entfernte bei Hund und Affen durch tiefergehende Schnitte in einem Stück die Sehsphäre. An dem Herausgeschnittenen kann man gleich feststellen, wie viel entfernt ist. Vf. sah aufs Neue bestätigt, dass andauernde Rindenblindheit eintritt, sobald wirklich die ganze Sehsphäre entfernt ist. Eine Stellvertretung erfolgt nicht. Niedere Säugethiere, Kaninchen, Meerschweinchen, Ratten und Tauben sind nach Abtragung der Grosshirnhemisphären völlig blind. Sind sie es nicht, so ist von den Hemisphären etwas stehen geblieben. Beim Säugethier ist also schon der Anfang alles Sehens, die Lichtempfindung, eine Function des Grosshirns, nur gemeine Reflexe, wie der Pupillarreflex, erfolgen durch die niederen Hirnganglien. Bei Säugethieren ist die Lichtempfindung an die Rindenpartie des hinteren oberen Endes jeder Hemisphäre gebunden. Mit der Entfernung derselben ist jede Lichtempfindung für immer erloschen. Gegen Wundt bemerkt Vf., dass Blindgeborene darum durch innere Reize keine Sinnesvorstellungen erhalten, weil innere Reize solche nur hervorbringen können, wenn schon durch äussere erzeugte Erinnerungsbilder vorhanden sind. In dieser Richtung sind besonders von Bedeutung die Versuche an neugeborenen Thieren, weil hier, wenn überhaupt, Stellvertretung durch andere Theile erfolgen müsste. Auch hier tritt vollständige Blindheit nach Exstirpation der Sehsphäre ein, entgegen der Meinung Gudden's. Letzterer hat den vorderen Theil der Sehsphäre stehen lassen. Die Eigenart jeder Sinnesempfindung beruht auf der von der Natur gegebenen Eigenart der centralen Sinneselemente oder Sinneszellen, welche dieser Empfindung zu dienen haben. Die-

selben gehen aus dem Urprotoplasma hervor, wie die Drüsen- und anderen Zellen, für welche auch keine Stellvertretung stattfindet.

Stefani (11). Nach Entfernung einer Hemisphäre ist eine Taube auf dem gekreuzten Auge seelenblind, und nach Entfernung des gleichseitigen Auges anfangs vollständig blind. Nach und nach stellt sich Sehvermögen wieder ein, Vf. glaubt nicht, infolge unvollständiger Kreuzung, sondern infolge einer Commissur zwischen beiden Lobi optici, denn nach Entfernung des Lobus auf der gekreuzten Seite wird die Taube dauernd blind.

Lannegrace (12) hat viele Thierversuche gemacht, um den Einfluss der Zerstörung von Hirntheilen mit dem Galvanokauter auf das Sehvermögen festzustellen. Sehstörungen treten nicht nur nach Verletzung der Occipitalrinde, sondern auch nach einer solchen der Frontal-, Temporal- und Parietalrinde auf. Sie können in Hemianopsie, Amblyopie, gekreuzt oder ungekreuzt, bestehen. Sie sind vorübergehend. Die Rindenoberfläche, deren Verletzung Sehstörung macht, muss sehr ausgedehnt sein. Ein begrenztes Sehcentrum im Occipitallappen giebt es nicht.

Lissauer's (13) 80 jähriger Kranke hatte bei $S = 1/4$ vollständige rechtsseitige Hemianopsie, keine Farbenstörungen, ein schlechtes Gedächtniss für ältere, ein gutes Auffassungsvermögen für frische Eindrücke. Vf. glaubt nicht an den Ausfall eines Erinnerungscentrums, sondern nimmt eine Urtheils- oder Sinnestäuschung an.

Siemerling's (14) Kranker war infolge der mangelhaften Sehschärfe und der erworbenen Farbenblindheit nicht im Stande, bestimmte Gegenstände zu erkennen. Eigentliche Seelenblindheit ist nicht anzunehmen.

Freund (15) beschreibt an der Hand zweier Fälle die optische Aphasie als bedingt durch eine anatomisch nachweisbare Läsion im Bereiche der centralen optischen Leitungsbahn und charakterisirt durch eine hochgradige Behinderung im Finden von concreten Hauptwörtern, sowie das gleichzeitige Bestehen cerebraler Sehstörungen. — Vf. meint, dass eine umfängliche Verletzung der Marklager der beiden Occipitallappen bei unverletzter Rinde Seelenblindheit erzeugen könne durch Zerstörung der Associationsbahnen. Die optischen Erinnerungsbilder können unversehrt sein. Ein gesundes Thier verbindet mit dem Bild der Peitsche die Züchtigung. Ein Thier mit zerstörten optischen Associationsbahnen verkriecht sich nicht mehr beim Bilde, wohl aber beim Knall der Peitsche.

v. Monakow (18) beobachtete nach einem Schlaganfall rechtsseitige Hemianopsie, totale Alexie und theilweise Agraphie, aber keine Aphasie. Der Kranke konnte weder lesen, noch abschreiben, wohl aber aus dem Kopf oder Vorgesprochenes schreiben. Die Section ergab eine Cyste im linken Hinterhauptlappen, eine nekrotische Stelle im linken Scheitellappen und Atrophie der Gratiolet'schen Strahlungen. Vf. nimmt an, dass das linksgelegene Toncentrum mit dem rechten Occipitallappen in

Verbindung stehe, dass aber das Lesecentrum, d. h. die Erinnerung für geschriebene Worte, nur links sitze.

Sänger's (20) Fall hatte linksseitige Hemianopsie mit durch den Fixationspunkt gehender Grenzlinie. Der Kranke starb plötzlich. Die Section zeigte einen Erweichungsherd in der Rinde des rechten Cuneus, der in den Lobus lingualis überging, frische Thrombose der A. basilaris und einen kleinen Herd im rechten Linsenkern.

Kast (23) fand in einem Falle von Hemianopsie einen Erweichungsherd, der den Cuneus, den oberen Theil des Lobulus lingualis und eine kleine mediale Partie der 1. Occipitalwindung einnahm.

Moeli (32) fand in 3 Fällen von Zerstörung des Occipitallappens secundäre Entartung des Thalamus, des Tractus und der Sehnerven, einmal auch des Corpus geniculatum. Einmal war auch der Tractus der anderen Seite leicht atrophisch.

Oulmont (34) berichtet über einen Fall von plötzlich eingetretener Erblindung. Die Section ergab Erweichung beider Hinterhauptlappen. Die Sehnerven, Tractus, grossen Hirnganglien waren nicht verändert. Es kann also Zerstörung der Occipitallappen in der That blind machen.

Parinaud (35) glaubt bei Hysterischen festgestellt zu haben, dass ein Auge, welches monocular bei Verschluss des anderen Auges nicht sieht, binocular und zwar besonders stereoskopisch sehen kann. Es erkennt wieder Farben. Die Besserung soll sich nur auf die Macula beschränken. Hiermit stimmt die angeführte Beobachtung von Charcot und Féré nicht, nach welcher ein Hysterischer, dessen eines Auge monocular grünblind war, binocular mit einem abwärts brechenden Prisma vor dem einen Auge ein grünes Papier 2 mal grün gesehen hat. — Vf. meint, dass hinsichtlich des monocularen Sehens die Macula mit der gegenüberliegenden Hemisphäre in Verbindung stehe, hinsichtlich des binocularen aber mit beiden. Die Hysterischen sehen binocular mit der gesunden Hemisphäre. Wenn Vf. nun behauptet, es sei ihm bei auf einem Auge dyschromatopischen Hysterischen möglich gewesen, beide Maculae mit der kranken Hemisphäre in Verbindung zu bringen, einfach durch Vorhalten des Prismas vor das kranke Auge, dann habe der Untersuchte statt zweier grüner zwei graue Vierecke gesehen, so ist die Wirkung der Stellungsänderung des Prismas Ref. unverständlich. Es steht auch mit der Halbkreuzung der Sehnervenfasern im Widerspruch, dass Erkrankung einer Hemisphäre Amblyopie der ganzen gegenüberliegenden Netzhaut bewirken soll.

V. Allgemeine Optik und Dioptrik.

1) *Longmore,* The illustrated optical manual. 4. edition. London, Longmans.
2) *Mascart, E.,* Traité d'optique. Tome 1. Paris, Gauthier-Villars.
3) *Tumlirz,* Das mechanische Aequivalent des Lichtes. Annal. d. Phys. u. Chem. N. F. 38. S. 640—662.

4) *Gleichen, A.,* Die Haupterscheinungen der Brechung und Reflexion des Lichtes. Leipzig, Teubner.
5) *Messerschmidt, J. B.,* Ueber diffuse Reflexion. Erlangen u. Leipzig 1888. Metzger und Wittig.
6) *Simonow, L.,* Optischer Photometer. (Optitscheskij photometer.) Westnik ophth. VI. 6. p. 545.
7) *Govi,* Uso dei piani centrali e dei piani centrici, dei punti polari, dei punti polici e dei piani corrispondenti per determinane i fochi conjugati, il luogo, la situazione e la grandezza delle imagini nei sistemi ottici. Atti. dei Linei. I. p. 103—110.
8) *Derselbe,* Dei punti corrispondenti sui piani centrale e centrico, nel caso di due mezzi rifrangenti diversi separati da una superficie specica. Significato da una costruzione proposta dal Newton per trovare i fochi delle lenti. Ibid. p. 307—311.
9) *Gleichen, A.,* Ueber einige neue Linsenformeln. Annal. d. Phys. u. Chem. N. F. 37. S. 646—650.
10) *Thompson, Silvanus, P.,* Notes on Geometrical Optics. Part I. Philos. Magaz. u. Journ. of sciens. Vol. 28. 5. ser. No. 173. p. 232—248.
11) *Leroy, C. J. A.,* Methode pour mesurer les aberrations sphérique et chromatique des objectifs du microscope. Compt. rend. CIX. p. 857—859.
12) *Hess, W.,* Ueber einige einfache Gesetze, welchen der durch ein Prisma gehende Lichtstrahl gehorcht, und über das Minimum der Ablenkung. Annal. d. Phys. u. Chem. N. F. 36. S. 264—269.
13) *Jackson, E.,* The decentering of lenses for accurate prismatic effects. Transact. of the americ. ophth. soc. Twenty-fifth annual meeting. New-London. p. 417—421.
14) *Dennet, W. S.,* A new method of numbering prisms. Transact. of the americ. ophth. soc. Twenty-fifth annual meeting. New-London. p. 422—426.
15) *Valude,* Neue Nummerbezeichnung der Prismen. Ber. über die XX. Vers. d. ophth. Gesellsch. zu Heidelberg. S. 23.
16) *Gartenschläger, Ludwig,* Ueber die Abbildung eines astigmatischen Objects durch eine Linse für parallelen Durchgang der Lichtstrahlen. Inaug.-Dissert. München, 1888. Oldenburg.

Tumlirz (3) mass die von einer Amylacetatlampe ausgehende Gesammtstrahlung mit einem Luftthermometer, da dasselbe für die leuchtenden Strahlen allein nicht hinreichend empfindlich ist, darauf mit einer Thermosäule aus Wismuth und Antimon, das Verhältniss zwischen den leuchtenden Strahlen und der Gesammtstrahlung, und hatte so das mechanische Aequivalent des Lichtes bestimmt. Vf. wählte die Absorption der Wärmestrahlen in Wasser. Die Energie der leuchtenden Strahlen macht blos den 41. Theil oder 2,4 Proc. der Energie der Gesammtstrahlung aus. Steht der Flamme der Amylacetatlampe eine Fläche von einem Quadratcentimeter Inhalt in der Entfernung eines Meters so gegenüber, dass die Normale der Fläche horizontal ist und durch die Flammenmitte hindurchgeht, so fällt auf die Fläche in jeder Secunde eine Lichtmenge, deren Energie äquivalent ist einer Wärme-

menge von $361 \times 10^{-9} \frac{\text{g—cal.}}{\text{sec.}}$ oder einer mechanischen Arbeit = $\frac{1\,\text{mg.} \times 15{,}45\,\text{cm.}}{1\,\text{Secunde}} = \frac{15{,}15\ (\text{cm.}^2\text{g sec.}^{-2})}{1\,\text{Secunde}}$ oder einer elektrischen Arbeit = (1,226 Milli-Ampères^2) × 1 Ohm. Liegt in dieser Fläche die Pupille eines Auges, und hat diese eine Weite von 3 mm., so fällt in dieselbe in jeder Secunde eine Lichtmenge, welche bei Vernachlässigung der Reflexion am Auge der Arbeit: $\frac{1{,}07\ (\text{cm.}^2\text{g sec.}^{-2})}{1\,\text{Secunde}}$ oder rund $\frac{1\ (\text{cm.}^2\text{g sec.}^{-2})}{1\,\text{Secunde}}$ äquivalent ist. Diese Lichtmenge wäre erst in einer Zeit von 1 Jahr und 89 Tagen im Stande, 1 grm. Wasser um 1° C. zu erwärmen.

Govi's (7, 8) Aufsatz schliesst sich an einen früheren an (s. Ber. f. 1888. S. 136). Vf. legt durch die Krümmungsmittelpunkte die Centralebenen (etwa Mittelebenen) und durch die Bildpunkte jener die centrischen Ebenen (etwa Mittelbildebenen), welche die Bilder der Centralebenen sind. Auf je zwei zusammengehörigen Ebenen entsprechen sich Punkte, die auf, durch die Krümmungsmittelpunkte gezogenen, Geraden liegen. Unter Beihülfe dieser Ebenen lässt sich auch der conjugirte Punkt zu einem auf der Axe liegenden Leuchtpunkt unmittelbar bestimmen. Man zieht vom Schnittpunkt eines Strahles mit der zweiten centrischen Ebene eine Gerade durch den Krümmungsmittelpunkt der ersten Fläche bis zur zweiten Centralfläche. Den Schnittpunkt mit dieser verbindet man mit dem Eintritt des Strahles an der ersten brechenden Fläche und erhält so die Richtung des Strahles im zweiten Medium. Den Schnittpunkt des gebrochenen Strahles mit der ersten Centralfläche verbindet man mit dem Krümmungscentrum der zweiten Fläche und verlängert bis zur ersten centrischen Fläche. Durch den Schnittpunkt zieht man den austretenden Strahl vom Austrittspunkt an der zweiten brechenden Fläche bis zur Axe und erhält so den Bildpunkt. — In ganz ähnlicher Weise kann man die Scheitel-(Polar-)Punkte und -Ebenen und deren Bild-(Polici-)Punkte und -Ebenen benutzen. Von einem ausserhalb der Axe gelegenen Leuchtpunkte zieht man einen Strahl durch den Krümmungsmittelpunkt der ersten Fläche und einen zweiten durch den zweiten Scheitelbildpunkt (Bild des Scheitels der zweiten Fläche entworfen von der ersten). Den Schnittpunkt des letzteren mit der ersten brechenden Fläche verbindet man mit dem Scheitel der zweiten und verlängert bis zur Schneidung mit dem ersten, ungebrochen durchgehenden, Strahl. Den so erhaltenen Bildpunkt nach erster Brechung verbindet man mit dem Krümmungsmittelpunkt der zweiten Fläche und verlängert; auf dieser Verlängerung muss der Bildpunkt nach zweiter Brechung liegen. Man verbindet den Bildpunkt nach erster Brechung noch mit dem Scheitel der ersten Fläche und zieht endlich durch den Schnittpunkt dieser Linie mit der zweiten Fläche den austretenden Strahl

vom ersten Scheitelbildpunkte aus. Derselbe schneidet die oben hervorgehobene Verlängerung im gesuchten Bildpunkte. — Liegt der Leuchtpunkt auf der Axe, so zieht man einen beliebigen Strahl, seinen Schnittpunkt mit der zweiten Scheitelbildebene verbindet man mit dem Krümmungsmittelpunkt der ersten Fläche, durch den Schnittpunkt dieser Linie mit der zweiten Scheitelebene oder der damit identischen zweiten brechenden Fläche zieht man vom Eintrittspunkte an der ersten Fläche oder ersten Scheitelebene den gebrochenen Strahl bis zur Axe. Denselben Eintrittspunkt verbindet man mit dem Krümmungsmittelpunkte der zweiten Fläche und verlängert bis zur ersten Scheitelbildebene. Durch den Schnittpunkt mit dieser zieht man vom Austrittspunkte an der zweiten Fläche den austretenden Strahl. — Diese neuen Punkte haben vor den gewöhnlich gebrauchten Cardinalpunkten, die übrigens leicht aus ihnen abzuleiten sind, den Vortheil, dass sie sich unmittelbar mit dem Sphärometer, Mikroskop oder Zirkel feststellen lassen. Handelt es sich nur um eine brechende Fläche zwischen zwei Medien, so deckt sich das Bild des Krümmungsmittelpunktes mit diesem selbst. Dagegen darf man die Centralebene nicht mit ihrem Bilde, der centrischen Ebene, sich deckend betrachten. Die eine liegt im einen, die zweite im anderen Medium. Ausserdem liegen aber die entsprechenden Punkte in beiden nicht gleich weit von der Axe. Ein der Axe im ersten Mittel paralleler Strahl treffe (virtuell) die centrische Ebene, welche dem ersten Mittel angehört, in U_1, so dass die Entfernung von der Axe U_1C beträgt. Der einfallende Strahl ist an der brechenden Fläche in M abgelenkt worden, um die Axe im Brennpunkte F zu treffen. Der gebrochene Strahl schneidet die im zweiten Medium liegende Centralebene (der Lage nach identisch mit der centrischen Ebene) in einem der Axe näher gelegenen Punkte U. Man hat nun die Gleichungen $f : CU_1 = f - r : CU$ und $f = nr : n - 1$ oder $n = f : f - r$. Es folgt $CU_1 : CU = n$. Hieraus ergiebt sich eine einfache Construction für auf- und seitwärts der Axe gelegene Leuchtpunkte. Die Construction für ersteren Fall findet sich schon bei Newton. Letzterer scheint darauf aber lediglich durch analytische Betrachtungen geführt zu sein.

Gleichen (9) knüpft an seine vorjährige (Ber. f. 1888. S. 135) Veröffentlichung, welche Formeln für die Brechung an einer Fläche betraf, an, und entwickelt dieses Mal Linsenformeln. In den dort entwickelten Formeln bedeutete α den *stumpfen* Winkel zwischen einfallendem Strahl und Loth, und β den überstumpfen vom Einfallsloth, und zwar demjenigen Theil, welcher den Krümmungsmittelpunkt enthält, über den einfallenden Strahl hinaus bis zum gebrochenen. Gewöhnlich werden aber die spitzen als Brechungswinkel angesehen, es ist also für α und β entsprechend $\pi - \alpha$ und $\pi - \beta$ einzusetzen. In einer Linse entwirft die Vorderfläche vom Leuchtpunkt L das Bild S und von diesem die Hinter-

fläche wieder das Bild L'. Fasst man S als Bild von L und L' auf und bezeichnet man alle auf die zweite Brechung bezüglichen Buchstaben mit Strichen, so erhält man die Formeln $\frac{f_1}{a}+\frac{f_2}{b}=1$ und $\frac{f'_1}{a^1}+\frac{f'_2}{b^1}=1$; sowie $f_1=\frac{\varrho\cos\alpha}{\frac{d\alpha}{d\beta}-1}$ $f_2=\frac{\varrho\cos\beta}{\frac{d\alpha}{d\beta}-1}\times\frac{d\alpha}{d\beta}$

$$f'_1=\frac{\varrho'\cos\alpha'}{\frac{d\alpha'}{d\beta'}-1} \quad f'_2=\frac{\varrho'\cos\beta'}{\frac{d\alpha'}{d\beta'}-1}\times\frac{d\alpha'}{d\beta'}$$

Man erhält hieraus für den Weg innerhalb der Linse

$$b+b'=\frac{f_2}{1-\frac{f_1}{a}}+\frac{f'_2}{1-\frac{f'_1}{a'}}. \quad (5)$$

Für die einfache Brechung ist $\sin\alpha=n\sin\beta$ und $d\alpha/d\beta=n\,(\cos\beta/\cos\alpha)$. Für Centralstrahlen wird $\alpha=\beta=0$ und $d\alpha/d\beta=n$. Es wird $f_1=\frac{\varrho}{n-1}$; $f_2=\frac{n\varrho}{n-1}$; $f'_1=\frac{\varrho'}{n-1}$; $f'_2=\frac{n\varrho'}{n-1}$ und $\frac{1}{\frac{n-1}{\varrho}-\frac{1}{a}}+\frac{1}{\frac{n-1}{\varrho'}-\frac{1}{a'}}$ $=b+b'=E$ (Dicke der Linse). Sieht man von der Dicke der Linse ab und setzt $b+b'=0$, so folgt Gleichung (5) $\frac{f'_1 f_2}{f_2+f'_2}\cdot\frac{1}{a}+\frac{f_1 f'_2}{f_2+f'_2}\cdot\frac{1}{a_1}=1$. Es ergeben sich die Brennweiten $F=\frac{f'_1 f_2}{f_2+f'_2}$; $F'=\frac{f_1 f'_2}{f_2+f'_2}$ und die Gleichung $\frac{F}{a}+\frac{F'}{a'}=1$. (6) Handelt es sich um eine symmetrische Linse und ein durch den Mittelpunkt derselben gehendes Strahlenbündel, so ist $\beta=\beta'$ und $\alpha=\alpha'$ und es wird

$$f'_1=\frac{\varrho'}{\varrho}f_1;\quad f'_2=\frac{\varrho'}{\varrho}f_2;\quad F=\frac{\varrho' f_1}{\varrho+\varrho'};\quad F'=\frac{\varrho' f_1}{\varrho+\varrho'}.$$

Diese Werthe werden in (6) eingesetzt und ausserdem der Werth für $f_1=\frac{\varrho\cos\alpha}{\frac{d\alpha}{d\beta}-1}$. Man erhält $\frac{1}{a}+\frac{1}{a'}=\frac{(\varrho+\varrho')\frac{d\alpha}{d\beta}-1}{\varrho\varrho'\quad\cos\alpha}=$

$\left(\frac{1}{\varrho}+\frac{1}{\varrho'}\right)\frac{\frac{d\alpha}{d\beta}-1}{\cos\alpha}=\frac{1}{B}$, wo B die Brennweite des Strahlenbündels bedeutet. Dieselbe ändert sich mit der Lage des leuchtenden Punktes, ist aber unabhängig von einem bestimmten Brechungsgesetz. Für $\sin\alpha=n\sin\beta$ erhält man $\frac{1}{a}+\frac{1}{a'}=\left(\frac{1}{\varrho}+\frac{1}{\varrho'}\right)\frac{n\cos\beta-\cos\alpha}{\cos^2 a}$ (11),

während die gewöhnliche Ableitung ergiebt $\frac{1}{a} + \frac{1}{a'} = \frac{\cos \alpha}{f}$ und für sehr dünne Linsen $\frac{1}{a} + \frac{1}{a'} = \left(\frac{1}{\varrho} + \frac{1}{\varrho'}\right)(n - 1) \cos \alpha$. Letztere Formel ist daher nur eine rohe Annäherung an die Wahrheit. Die Gleichung (11) ist auch die Gleichung der Bildcurve, welche von einer leuchtenden Curve erzeugt wird. Es sind dann a' und α Polarcoordinaten und a ist abhängig von α.

Thompson (10) macht auf den Mangel an Logik aufmerksam, der darin liegt, dass die geometrische Optik die Lichtstrahlen, die physikalische die Lichtwellen zu Grunde legt, und zeigt, dass sich die Formeln der geometrischen Optik ebenso leicht und ohne grössere Vernachlässigungen aus der Wellentheorie ableiten lassen. Die jetzige geometrische Optik geht angeblich von den Brechungsindices aus, deren Gebrauch sich aus einer Zeit herschreibt, wo man noch nicht wusste, dass Brechung nur die Folge des Geschwindigkeitsunterschiedes der Wellen in verschiedenen Mitteln ist. Sowie aber die Rechnung beginnt, werden die Sinus (oder ursprünglich Cosecanten) des Snell'schen Gesetzes bei Seite gelassen und an deren Stelle die entsprechenden Winkel gesetzt, in derselben Weise, wie dies schon Kepler vor Kenntniss des Snell'schen Gesetzes gethan hat. — Statt des Brechungsindex führt Vf. die Reciproke ein, die Geschwindigkeitsconstante h, welche, die Geschwindigkeit in Luft = 1 gesetzt (bei gelbem Licht), für Wasser 0,75, Crownglas 0,65, Flintglas 0,61—0,56 beträgt. — Die meisten Formeln der geometrischen Optik sind Ausdrücke für Krümmungen, Reciproke von Längen. Newton's Definition von Krümmung ist 1/r. Die neuere Definition derselben als das Verhältniss des Winkels, welcher dem Richtungswechsel entspricht, zu der Längeneinheit der Curve $\delta\vartheta/\delta s$, ist damit gleichbedeutend, da $\delta\vartheta = \delta s/r$ und somit $\delta\vartheta/\delta s = 1/r$ ist. Aehnlich ist $\frac{1}{f}$ der Ausdruck für die Krümmung der Focalwellenfläche u. s. w. Vf. führt ein anderes Krümmungsmaass ein. Fällt man von einem Punkte P der Peripherie des Kreises um O auf den Durchmesser AB den Perpendikel PM, so ist PM die mittlere Proportionale zwischen den beiden Theilen des Durchmessers $MA \cdot MB = PM^2$. Setzt man $PM = 1$, so wird $MA = \frac{1}{MB} = \frac{1}{2r - AM}$ und, da AM gegenüber 2r sehr klein ist, $2MA = 1/r$. Der Fehler beträgt bei einer Grösse des halben Oeffnungswinkels von 10^0 nicht mehr als 1 Proc. Vf. nennt das kleinere Stück des Durchmessers MA die Sagitta des Bogens, welcher in A seinen Scheitel hat und dessen Basis durch PM nebst Verlängerung gebildet wird. Der Factor 2 verschwindet beim Uebergang von der Sagitta zur Krümmung und umgekehrt. Die durch die zu-

gehörige Sagitta gemessene Krümmung der brechenden Oberfläche bezeichnet Vf. mit . . . . . $R = \frac{1}{r}$,

die Krümmung der Focalwellenfläche mit . . . . . $F = \frac{1}{f}$,

die Krümmung der einfallenden Wellenfläche mit . . $U = \frac{1}{u}$,

die Krümmung der gebrochenen Wellenfläche mit . . $V = \frac{1}{v}$,

die Geschwindigkeitsconstante mit . . . . . $h = \frac{1}{n}$.

Die Krümmung der Wellen wird positiv geschrieben, wenn sie nach einem wirklichen Brennpunkt convergiren, negativ, wenn sie von einem wirklichen oder virtuellen divergiren —, die Krümmung der brechenden Flächen positiv, wenn sie vereinigende Wirkung hat. — *Ebene brechende Fläche.* Trifft eine Welle mit ihrer convexen Oberfläche, deren Sehne SS und deren Sagitta MA sei, auf die ebene Grenzfläche eines dichteren Mediums, so wird die Bewegung des Scheitels zuerst verlangsamt und, sobald die Sehne SS mit der brechenden Oberfläche zusammenfällt, wird die Sagitta der neuen Wellenoberfläche kürzer, nämlich = MB = hMA sein, d. h. V = hU. Trifft eine concave Wellenoberfläche die ebene brechende Fläche, so erhält man ebenfalls V = hU. Tritt eine in der Richtung der Bewegung nach vorn concave oder convexe Welle aus dem dichteren Medium aus, so ergiebt sich $V = \frac{1}{h} U$. — *Ebene Wellenoberfläche.* Trifft eine ebene Wellenoberfläche SS (parallele Strahlen) eine convexe Oberfläche SMS mit dichterem Mittel, so bleibt die Mitte zurück und erreicht statt des auf SS liegenden Punktes A nur den zwischen M und A liegenden Punkt B. Statt der Geraden SAS hat die neue Welle die nach vorn concave Oberfläche SBS. Die Sagitta derselben AB ist = AM — BM = AM — h . AM oder F = R (1 — h) . . . (I), oder wenn man die Geschwindigkeitsconstanten des ersten Mediums nicht = 1 setzt, $F = R \frac{h_1 - h_2}{h_1}$ . . . (Ia). Dieselbe Formel erhält man für ebene Wellenoberfläche und concave brechende Fläche. — Tritt die ebene Welle aus dem dichteren Mittel in ein dünneres mit convexer Grenzfläche, so ist die Sagitta der austretenden Wellenoberfläche entgegengesetzt gerichtet der Sagitta der brechenden Fläche und daher negativ. Man erhält: — AB = BM — AM = $\frac{1}{h}$ AM — AM; $AB = AM\left(1 - \frac{1}{h}\right)$ oder $F = R\left(\frac{h-1}{h}\right)$ . . . (II) und $F = R \frac{h_1 - h_2}{h_1}$. Aehnlich ist der Vorgang und gleich die Formel,

wenn die Grenzfläche des dünneren Mediums concav ist. Aus obigen Formeln folgt weiter $\frac{F_1}{F_2} = -\frac{h_2}{h_1}$ oder $\frac{f_1}{f_2} = -\frac{h_1}{h_2}$;

$$f_1 = r\,\frac{h_1}{h_1 - h_2};\quad f_2 = r\,\frac{h_2}{h_2 - h_1} = r\,\frac{-h_2}{h_1 - h_2} \quad \text{und}$$

$$f_1 + f_2 = r\,\frac{h_1 - h_2}{h_1 - h_2} = r.$$

Gekrümmte brechende und Wellenoberfläche. Die convexe Oberfläche des dichteren Mediums sei SCS, C der Scheitel und CM die Sagitta, die Oberfläche der (in der Bewegungsrichtung nach vorn concaven) der brechenden Fläche gleichsinnig gekrümmten eintretenden Welle = SAS und die Sagitta = AM. Der Scheitel der eintretenden Welle erfährt eine Verzögerung und gelangt nicht von C bis A, sondern nur von C nach B, so dass CB = h . AC ist. Die Oberfläche der austretenden Welle ist SBS, Sagitta = BM. Man hat BM = CM — CB = CM — hAC = CM — h (CM — AM) = CM (1 — h) + h . AM und V = R — hR + hU oder, da R (1 — h) = F, auch V = F + hU .... (III). Für die aus dem dichteren Medium in das dünnere übertretende Welle findet man ähnlich $V_2 = \frac{1}{h} U_2 + F_2$ ...(IV), oder $V = \frac{h_2}{h_1} U + F$ ...(IVa), ähnlich Ia.

Für dünne Linse, etwa Glaslinse in Luft, und ebene Wellenoberfläche ergiebt sich, indem man in IV für U die Krümmung der austretenden Focalwelle der Vorderfläche einsetzt, die Formel:

$$F = \frac{1}{h} F_1 + F_2 \ldots . \text{(V) und dann, da}$$

nach I: $F_1 = R_1 (1 - h)$ und

nach II: $F_2 = -R_2 \left(\frac{1 - h}{h}\right)$ ist

$$F = R_1\,\frac{1-h}{h} - R_2\,\frac{1-h}{h} = (R_1 - R_2)\,\frac{1-h}{h} \ldots . \text{(VI)},$$

welche Formel analog ist der bisherigen $\frac{1}{f} = \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right)(n-1)$. Setzt man die Geschwindigkeitsconstanten = h_1, h_2 und h_3, so nimmt die Formel VI folgende Gestalt an:

$$F = \frac{1}{h_1 h_2} [R_1 (h_1 - h_2) h_2 + R_2 (h_2 - h_3) h_1].$$

Ist die Krümmung einer Welle an einem bestimmten Punkte = R, so ist sie an einem um d dem Centrum näher oder ferner gelegenen Punkte $= R_1 = R\,\frac{1}{1 \mp R d}$, wie sich leicht ergiebt. Unter Benutzung dieser Gleichung erhält man für ebene Welle und dicke Linse aus V und VI:

$$F = F_2 + \frac{1}{h} F_1\,\frac{1}{1 \mp F_1 d} \ldots . \text{(VII)}, \quad \text{oder:}$$

$$F = \left[R_1 \frac{1}{1 \mp R_1 (1-h)\, d} - R_2 \right] \frac{1-h}{h}.$$

Eine für jede Linsen- und Wellenformel gültige Formel der conjugirten Vereinigungsweiten erhält man entweder durch Superposition: die Krümmung der austretenden Welle ist gleich der algebraischen Summe der anfänglichen Krümmung und derjenigen der Focalwellenoberfläche, welche sich zu jener hinzufügt — oder indem man in (IV) für U den Werth von V aus (III) einsetzt. Man erhält $V_2 = \frac{F_1}{h} + U_1 + F_2$ und unter Berücksichtigung von (V) $V_2 = F + U_1$ . . . . . (VIII) $\left(\text{analoge Formel zu } \frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u}\right)$. Nach (VII) erhält man für zwei dünne Linsen (Brennweiten F_1 und F_2, Entfernung von einander = d) $F = F_2 + F_1 \frac{1}{1 + F_1 d}$.

Für Planspiegel und gekrümmte Welle findet sich leicht $V = -U$, für gekrümmten Spiegel und ebene Welle $F = 2R$, für jeden Spiegel und jede Welle durch Superposition $V = -U + F$, da die eintretende Welle ihre Krümmung umkehrt und darauf die focale Krümmung sich aufdrückt; endlich für einen Spiegel, der aus einer auf der Hinterfläche versilberten Linse besteht, und ebene Welle $F = -2(F_1 + R)$. Vf. hat einen Sphärometer angegeben, welcher die Sagitta misst und die Dioptrieen der zu bestimmenden Gläser sofort abzulesen gestattet. Die Vorrichtung ruht mit 3 Füssen (p, p_1, p_2) auf der Linse; durch die Mitte (M) des Kreises durch p, p_1, p_2 geht eine Mikrometerschraube, welche die Sagitta MA misst. Soll $r = 1000$, $s = MA = 1$ mm. sein, so muss nach Formel $(PM)^2 = AM \times MB = 2rs - s^2$ auch $PM = \sqrt{1999} = 44{,}7102$ sein. Die erhaltene Grösse giebt, wie die eingangs aufgeführte Formel zeigt, mit dem Factor $\frac{1-h}{h}$ multiplicirt die Brechkraft der Linse an.

Leroy (11) mass die chromatische und aplanatische transversale Aberration an Mikroskopobjectiven, indem er einen feinen Schlitz (0,0025—0,005 mm.) als Lichtquelle benutzte und ein Loch von 0,8 mm. Durchmesser in der Bildebene verschob. Es zeigte sich, dass die chromatische Aberration meistens gut corrigirt, die aplanatische aber gewöhnlich sehr beträchtlich war.

Hess (12) giebt eine einfache, aber doch strenge Ableitung der Gesetze, welchen der Lichtstrahl in einem Prisma unterworfen ist, und stellt folgende Sätze auf: I. Der in ein Prisma eintretende und der aus demselben austretende Strahl berühren einen Kreis, welcher um den Schnittpunkt des Ein- und Austrittslothes beschrieben ist. Die von dem Schnittpunkte auf die Strahlen gefällten Lothe sind gleich lang. Der Beweis ergiebt sich leicht folgendermaassen. Man drückt die Lothe zu-

erst durch die Sinus der Einfallswinkel und die Einfallslothe aus, dann die letzteren vermittelst des Sinussatzes durch die Sinus der Brechungswinkel. Aus $\sin \alpha : \sin \beta = \sin \alpha' : \sin \beta' = n$ folgt dann sofort die Gleichheit der Lothe. Da die von je einem der Lothe, der Verbindungslinie des Strahlenschnittpunktes mit dem Schnittpunkte des Ein- und Austrittslothes und einem Stück je eines Strahles gebildeten Dreiecke congruent sind, so ergiebt sich folgender Satz: Ia. Verbindet man den Scheitel des Ablenkungswinkels mit dem Schnittpunkt des Ein- und Austrittslothes, so hälftet diese Verbindungslinie stets das Supplement des Ablenkungswinkels. II. Legt man durch die brechende Kante eines Prismas und den Schnittpunkt der zwei optischen (Einfalls-)Lothe eine Ebene, so kommt der Scheitel des Ablenkungswinkels stets auf diejenige Seite der Ebene zu liegen, auf welcher sich der grössere unter den zwei Winkeln des Ein- und Austritts befindet. III. Die Ablenkung des ein Prisma durchlaufenden Lichtstrahles ist am kleinsten, wenn der Scheitel des Ablenkungswinkels in die Ebene fällt, welche durch die brechende Kante und den Schnittpunkt des Ein- und Ausfallslothes bedingt ist. Je grösser der Ablenkungswinkel ist, desto kleiner ist die Abweichung von der Geraden. Es lässt sich zeigen, dass der halbe Ablenkungswinkel, d. h. der Winkel zwischen je einem Strahl und der Verbindungslinie des Strahlenschnittpunktes mit dem Schnittpunkte der Einfallslothe ein Maximum wird, wenn diese Verbindungslinie in obige Ebene (Kante-Schnittpunkt der Einfallslothe) fällt.

Jackson (13) bespricht die prismatische Wirkung decentrirter Gläser. Um eine bestimmte prismatische Ablenkung zu erhalten, muss der Mittelpunkt eines Glases um ein Stück verschoben werden, welches gleich ist dem Ablenkungswinkel mit der Brennweite der Linse als Radius. Für die 1 m.-Linse geben die natürlichen Tangenten, dividirt durch 1000, die gesuchten Entfernungen in mm. an. Die folgende Tabelle zeigt, wie viel in Millimetern die Decentration der Linsen von 1—20 D betragen muss, damit die Ablenkung gleich derjenigen eines Winkels von $0{,}5^0$—5^0 wird.

Linse	$0{,}5^0$	1^0	$1{,}5^0$	2^0	$2{,}5^0$	3^0	4^0	5^0
1 D	8,7	17,5	26,2	34,9	43,6	52,4	69,9	87,5
2 "	4,3	8,7	13,1	17,5	21,8	26,2	34,9	43,7
3 "	2,9	5,8	8,7	11,6	14,5	17,5	23,3	29,2
4 "	2,2	4,4	6,5	8,7	10,9	13,1	17,5	21,9
5 "	1,7	3,5	5,2	7	8,7	10,5	14	17,5
6 "	1,5	2,9	4,4	5,8	7,3	8,7	11,6	14,6
7 "	1,3	2,5	3,7	5	6,2	7,5	10	12,5
8 "	1,1	2,2	3,3	4,4	5,4	6,5	8,7	10,9
9 "	0,9	1,9	2,9	3,9	4,8	5,8	7,8	9,7
10 "	0,9	1,7	2,6	3,5	4,4	5,2	7	8,7

Linse	0,5°	1°	1,5°	2°	2,5°	3°	4°	5°
11 D	0,8	1,6	2,4	3,2	4	4,8	6,4	8
12 "	0,7	1,5	2,2	2,9	3,6	4,4	5,8	7,3
13 "	0,7	1,3	2	2,7	3,3	4	5,4	6,7
14 "	0,6	1,2	1,9	2,5	3,1	3,7	5	6,2
15 "	0,6	1,2	1,6	2,3	2,9	3,5	4,7	5,8
16 "	0,5	1,1	1,6	2,2	2,7	3,3	4,4	5,5
17 "	0,5	1	1,5	2	2,6	3,1	4,1	5,1
18 "	0,5	1	1,5	1,9	2,4	2,9	3,9	4,9
19 "	0,5	0,9	1,4	1,8	2,3	2,8	3,7	4,6
20 "	0,4	0,9	1,3	1,7	2,2	2,6	3,5	4,4

Soll die Ablenkung gleich der eines Prismas von 1°—10° brechendem Winkel werden, so muss die Decentrirung betragen:

Linse	1°	2°	3°	4°	5°	6°	8°	10°
1 D	9,4	18,8	28,3	37,7	47,2	56,5	75,8	95,2
2 "	4,7	9,4	14,1	18,8	23,6	28,2	37,9	47,6
3 "	3,1	6,3	9,4	12,6	15,7	18,8	25,3	31,7
4 "	2,3	4,7	7,1	9,4	11,8	14,1	18,9	23,8
5 "	1,9	3,8	5,7	7,5	9,4	11,3	15,2	19
6 "	1,6	3,1	4,7	6,3	7,9	9,4	12,6	15,9
7 "	1,3	2,7	4	5,4	6,7	8,1	10,8	13,5
8 "	1,2	2,3	3,5	4,7	5,9	7,1	9,5	11,9
9 "	1	2,1	3,1	4,2	5,2	6,3	8,4	10,5
10 "	0,9	1,9	2,8	3,8	4,7	5,6	7,6	9,5
11 "	0,9	1,7	2,6	3,5	4,3	5,1	6,9	8,7
12 "	0,8	1,6	2,4	3,1	3,9	4,7	6,3	7,9
13 "	0,7	1,4	2,2	2,9	3,6	4,3	5,8	7,3
14 "	0,7	1,3	2	2,7	3,4	4	5,4	6,8
15 "	0,6	1,3	1,9	2,5	3,1	3,8	5,1	6,3
16 "	0,6	1,2	1,8	2,4	3	3,5	4,7	6
17 "	0,6	1,1	1,7	2,2	2,8	3,4	4,5	5,9
18 "	0,5	1	1,6	2,1	2,6	3,1	4,2	5,3
19 "	0,5	1	1,5	2	2,5	3	4	5
20 "	0,5	0,9	1,4	1,9	2,4	2,8	3,8	3,8

Bei Cylindergläsern muss die Stärke derselben mit dem Sinus des Winkels zwischen der Axe und der Decentrationsrichtung multiplicirt werden. Ein decentrirtes Cylinderglas lenkt auch noch senkrecht zu dieser Richtung ab und zwar proportional dem Cosinus des obigen Winkels. Unter Umständen muss dies berücksichtigt werden. Umgekehrt kann man mit Hülfe obiger Tabellen die Stärke eines unbekannten Prismas ermitteln. Man bezeichnet auf einer Convexlinse die Lage des optischen Mittelpunktes, verbindet dieselbe mit dem Prisma und ermittelt die dadurch bewirkte Verschiebung. Die Tabelle ergiebt sofort die Stärke des Prismas.

Zwischen dem brechenden Winkel (2 r) eines Prismas und dem kleinsten Ablenkungswinkel ergiebt sich sehr leicht die Verbindung

$$\text{cotg } r = \frac{n - \cos d}{\sin d}$$

Bei einem Index = 1,54 entsprechen sich folgende brechende Winkel B und Ablenkungswinkel A.

A	B	A	B	A	B	A	B
0,25°	0,46°	3°	5,55°	8°	14,63°	15°	26,74°
0,5°	0,93°	3,5°	6,48°	9°	16,40°	16°	28,37°
0,75°	1,39°	4°	7,40°	10°	18,18°	18°	31,36°
1°	1,85°	4,5°	8,32°	11°	19,93°	20°	34,70°
1,5°	2,78°	5°	9,23°	12°	21,67°	25°	41,97°
2°	3,7°	6°	11,05°	13°	23,38°	30°	48,47°
2,5°	4,63°	7°	12,85°	14°	25,07°	40°	58,30°
						81°	81°

Der Ablenkungswinkel wächst nicht im Verhältniss zum brechenden.

Dennet (14). Einem Stück der Kreisperipherie, welches dieselbe Länge wie der Radius hat, entsprechen 57,295°, dem hundertsten Theil davon also ein Winkel von 34′ 22″. Setzt man in der Formel

$$\text{cotg } r = \frac{n - \cos d}{\sin d}; \; n = 1{,}57233; \; d = 34' \, 22'',$$

so erhält man cotg r = 57,295 = cotg 1°. Die Formel gilt für ein Prisma mit dem brechenden Winkel = 2 r und unter kleinster Ablenkung verlaufenden Strahlen, oder für die Hälfte desselben, wenn man den Strahl senkrecht zur zweiten Fläche austreten lässt. Vf. schlägt vor, ein Prisma mit obigen r, d und n als Einheit zu nehmen. Die Ablenkungseinheit von 34′ 22,62″ = 0,57295° bezeichnet Vf. als Centrade. Ihr entspricht ein Halbprisma mit einem brechenden Winkel = 1°. Es ergaben sich für Ablenkungswinkel in Centraden und brechenden Winkeln folgende Beziehungen:

Centraden	Brechend. Winkel	Centraden	Brechend. Winkel
1	1°	11	10,52°
2	1,58°	12	11,39°
3	3,3°	13	12,18°
4	3,59°	14	13,59°
5	4,59°	15	14,23°
6	5,58°	16	15,11°
7	6,55°	17	16,28°
8	7,54°	18	17,9°
9	8,50°	19	17,42°
10	9,30°	20	18,41°

Valude (15) legte Prismen vor, die nach dem Winkel kleinster Ablenkung, nicht nach dem brechenden Winkel bezeichnet sind.

VI. Die Untersuchung des Auges.

a) Allgemeines. Sehschärfe. Sehproben. Brillen.

1) *Panas,* Exploration de l'oeil. Progrès médic. 1888. No. 46. p. 405.
2) *Schlampp, K. W.,* Leitfaden der klinischen Untersuchungsmethoden des Auges, bearbeitet für Studirende der Veterinärmedicin und praktische Thierärzte. München. M. Rieger.
3) *Barthélemy, A. J. C.,* L'examen de la vision devant les conseils de revision et de réforme dans la marine et dans l'armée, et devant les commissions de chemins de fer. Paris.
4) *Virolle, A.,* Moyen simple et pratique pour l'examen de l'oeil au conseil de revision (emploi de la lumière blanche). Arch. de méd. de pharm. mil. Paris 1888. p. 408.
5) *Valk, F.,* Lectures on the errors of refraction and their correction with glasses. With illustr. 8. New-York.
6) *Buxton, A. St. C.,* Accuracy in estimating errors of refraction. Lancet 1888. p. 1064.
7) *Neujmin, N.,* Ueber den Unterschied in der Refraction bei der Untersuchung jedes Auges besonders und beider zugleich. (O rasnitze w refraktii pri isledowanii kaschdawo glasa Adelno i oboich wmeste.) Dissert. St. Petersb. und Tagebl. des III. Congresses russ. Aerzte. S. 287.
8) *Cotter, O.,* Correcting the whole error of refraction, and the necessity for the use of a mydriatic. Americ. Journ. of Ophth. p. 204.
9) *Angell, H. C.,* On the use of atropia in the correction of optical defects by glasses. Journ. of Ophthal., Othol. u. Laryng. N. J. p. 45.
10) *Daviss, E. P.,* Mydriatics in correcting errors of refraction. New-Orleans med. and surgic. Journ. 1889—1890. p. 93.
11) *Grimal, E.,* Étude sur les différents procédés employés dans la détermination de l'astigmatisme. Montpellier. p. 82.
12) *Ugarte, M. C.,* Estudio cita distico del astigmatismo. Bol. de med. Santiago de Chile. 1888. p. 22.
13) *Suarez de Mendoza,* Sur la notation de l'astigmatisme. Annal. d'Oculist. T. CII. p. 114—118.
14) *Wallace, J.,* The correction of conical cornea. Univ. med. Mag. Phila. 1888 bis 1889. p. 231.
15) *Derselbe,* An improved astigmatic. chart. Ibid.
16) *Abbott,* Test-types for the use of school-teachers. London. Prichard and Curry.
17) *Snellen, H.,* Optotypi ad visum determinandum. Editio quinta und Editio nona.
18) *Lotz, Arnold,* Internationale Sehprobentafel mit einfachsten Zeichen zur Bestimmung der Sehschärfe bei Nichtlesern und Kindern nach der Snellenschen Formel $V = \frac{d}{D}$. Basel, Sallmann und Bonacker.
19) *Wolffberg, L.,* Relieftafeln zur Prüfung der Sehschärfe, zur Controle der Beleuchtungsintensität und zu diagnostischen Zwecken. Breslau.
20) *Cuiver, C. M.,* Test-types. Albany med. Annal. X. p. 321.
21) *Landolt, E.,* Opto-types simples. Paris, O. Doin. 2 circular disks.
22) *Carl, A.,* Ueber die Anwendung von Decimalbrüchen zur Bestimmung der Sehschärfe. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 469—472.
23) *Stöber,* Vérification des verres de lunettes. Rev. méd. de l'est. Nancy. XXI. p. 330.

24) *Harlan,* Periscopic cylindrical and spheno-cylindrical glasses. Transact. of the americ. ophth. soc. Twenty-fifth annual meeting. New-London. p. 433—434.
25) *Bull, J. G.*, Lunettes et Pince-nez. Étude médicale et pratique. Paris, G. Masson.
26) *Risley, S. D.,* A new rotary prism. Transact. of the americ. ophth. soc. Twenty-fifth annual meeting. New-London. p. 412.

Neujmin (7) untersuchte 315 Myopen und 74 Hypermetropen und glaubt, dass der geringere Brechungszustand bei zweiäugiger Prüfung sich durch die Erhöhung der Sehschärfe erkläre und dass es nur in einzelnen Fällen besonders grosser Unterschiede bei ohne Atropin bestimmter Myopie nöthig sei, stärkere Accommodationsanstrengung des einzel sehenden Auges anzunehmen.

Lotz (18) hat für Lesensunkundige vereinfachte Figuren nach Snellen's System als Sehproben herstellen lassen.

Landolt (21) hat zum Ersatz für das Fingerzählen Sehproben herstellen lassen, welche Snellen 50 entsprechen würden. Dieselben bestehen aus einem an einer Stelle unterbrochenen Kreise und ähnlichen Figuren, sind auf Pappe geklebt und lassen sich nach verschiedenen Richtungen drehen.

Carl (22) empfiehlt die Aufzeichnung der Sehschärfe in Decimalbrüchen und zwar in Zwischenstufen von je 0,1. Die Stufen der Snellen'schen Proben sind sehr ungleich $\left(\frac{1}{15}\text{ bis }\frac{1}{3}\right)$. Die Sehproben von Magawly haben 10 Stufen mit Zwischenräumen von je 0,1. Die unterste Reihe würde in 50 m. Entfernung unter einem Winkel von 5′ erscheinen, entspricht also in 5 m. erkannt S = 0,1, die zweite Reihe in 25 m. unter einem Winkel von 5 m. giebt in 5 m. S = 0,2, die dritte in 16,66 m. = 5′ giebt in 5 m. S = 0,3 und so fort. Ausser russischen Buchstaben ist eine Tafel mit lateinischen, mit arabischen Ziffern, mit Haken und eine für den Astigmatismus vorhanden.

Harlan (24) kommt noch einmal auf die Borsch'schen torischen (Bull) Gläser, bei welchen die Vorderseite entsprechend zwei gekreuzten Cylindern oder einer Verbindung von sphärischem und cylindrischem Glas geschliffen ist und die andere Seite zur Erzielung periskopischer Wirkung verwendbar bleibt (vgl. Ber. 1886. S. 156 unter Green).

Risley's (26) drehbare Prismen sind jedes 15° stark, können in eine Probebrille eingesetzt werden, bewegen sich mittelst Schraube und Trieb. Die jedesmalige Stärke ist an einem Kreise abzulesen.

b) Optometer. Ophthalmometer. Keratometer. Astigmometer.

1) *Albertotti, G.,* Considerazioni riguardanti l'oftalmometro di Leroy e Dubois. Rassegna di scienc. med. p. 382.
2) *Ferrer, H.,* Javal'sches Ophthalmometer. Bericht über die XX. Vers. d. ophth. Gesellsch. zu Heidelberg. S. 170.

3) *Güllstrand, A.*, Eine praktische Methode zur Bestimmung des Astigmatismus der Hornhaut mittelst der sogenannten Denivellirung der ophthalmometrischen Bilder. Svenska läkansläsk. förh. p. 128 und Nord. ophth. Tidsskr. II. p. 93.
4) *Hintzi, C.*, Proposition d'un nouveau procédé d'astigmométrie. Arch. de méd. et pharm. mil. p. 201.
5) *Loiseau*, Contribution à l'astigmométrie et notation de l'astigmatisme. Annal. d'Oculist. T. CI. p. 99—102.
6) *Leroy*, Quelques perfectionnements de l'ophthalmomètre Leroy et Dubois. Revue générale d'Ophth. p. 111—113.
7) *Starr, E.*, A new optometer. Americ. Journ. of Ophth. p. 71.
8) *Van der Spil*, De bepaling van astigmatisme met den ophthalmometer van Javal-Schiötz. Neederland Tijdschr. voor Genesk. 2 R. XXV. p. 358.
9) *Meyer*, De la forme de l'hémisphère antérieur de l'oeil déterminée par la mensuration des courbures de la cornée et de la sclerotique. Revue générale d'Ophth. p. 529.

Ferrer (2) zeigte ein Javal'sches Ophthalmometer neuester Einrichtung. Zur Uebung und Demonstration sind vor dem Objectiv 3 Glaskugeln angebracht, welche die Hornhaut vertreten. Eine ist sphärisch, die andere zeigt einen Astigmatismus von 1 D, die dritte einen solchen von 3 D.

Güllstrand's (3) Vorrichtung besteht aus einer Brücke'schen Loupe, 72 mm. von der Hornhaut entfernt, vor deren Objectiv sich ein verdoppelndes Prisma befindet. Auf der Hornhaut spiegeln sich zwei Rechtecke, von denen das eine mit dem oberen, das andere mit dem unteren Rande die Horizontale berührt. Die Scheibe mit diesen Rechtecken lässt sich um die Axe des Fernrohrs drehen. Vf. sucht zuerst einen Hauptmeridian und dreht dann um 45°, in welcher Stellung die Denivellirung am grössten ist. Darauf wird die Scheibe mit dem Rechteck allein gedreht, bis die Denivellirung wieder = 0 ist. Die sich ergebende Formel vereinfacht der Vf.

Loiseau (5) hat sich folgende Einrichtung für ein Ophthalmometer ausgedacht. Ist der Durchmesser des gespiegelten Objectes so gross wie seine Entfernung von der Hornhaut, so ist die Grösse des Spiegelbildes gleich dem halben Hornhautradius (d. h. wenn die Entfernung des Objectes so gross ist, dass dagegen der Hornhautradius als unendlich klein vernachlässigt werden kann). Befindet sich nun das Objectiv eines Fernrohrs um das $1\frac{1}{2}$fache seiner Brennweite von dem Hornhautbilde entfernt, so entwirft dasselbe ein um 3 Brennweiten nach der anderen Seite hin liegendes Bild, welches doppelt so gross als das Hornhautspiegelbild und somit gleich dem Hornhautradius ist. Der Brennpunkt des concaven Oculars fällt mit dem Orte jenes Bildes zusammen. Dieses Ocular ist durchschnitten. Man kann die eine Hälfte gegen die andere verschieben. Die Verschiebung muss genau so viel betragen wie

des Bildes Durchmesser, also = r, um letzteres genau zu verdoppeln. Misst man die Verschiebung mittelst Mikrometerschraube, so hat man unmittelbar den Hornhautradius gemessen. — Um die Mikrometerschraube zu vermeiden, empfiehlt Vf. folgende etwas abweichende Einrichtung. Das Object misst 18 cm. und befindet sich 23 cm. von der Hornhaut entfernt. Bei einem Radius der letzteren von 7,7 mm. ist das Hornhautbild 3 mm. gross. Das, davon um 2 Brennweiten entfernte, Objectiv entwirft ein auf der anderen Seite gleichweit entferntes, gleich grosses Bild. Die Mitten der Oculargläserhälften sind auch um 3 mm. von einander entfernt, so dass das Hornhautbild gerade verdoppelt wird. Ist der Hornhautradius ein anderer, so muss das Object durch Verschieben der Marken vergrössert oder verkleinert werden. Jede Vergrösserung des Objectes um 4 mm. entspricht einer Refractionsänderung von 1 D. — Am besten braucht man 4 in Form eines Rechtecks von 18 cm. Seite angeordnete Marken. Dabei tritt der Astigmatismus sofort hervor. Die Meridiane und den Grad bestimmt man in bekannter Weise. Die Refraction des Beobachters muss corrigirt werden. Die Aufzeichnung des Astigmatismus geschieht vom oberen Ende der Senkrechten aus symmetrisch unter Beisetzung von n und t.

Leroy & Dubois (6) haben an ihrem Ophthalmometer Verbesserungen angebracht, die Oeffnung des Objectivs erweitert und die Scheibenzeichen so eingerichtet, dass man auch die Messung des stärker brechenden Meridians zuerst vornehmen kann. Die Einstellung des Fernrohrs und der Scheibenzeichen geschieht jetzt durch Schrauben.

Starr (7) bringt in einer Entfernung = 8 cm. vom Auge eine Linse + 16 D an. Eine Linse — 16 D liegt derselben unmittelbar an und hebt vorläufig jede Brechwirkung auf. Man sieht nach entfernten Sehproben. Wird die Concavlinse von der Convexlinse abgerückt, so entfernt sich auch das virtuelle Bild, welches sie von den Sehproben entwirft, von der Convexlinse, und die nach dem Auge zu austretenden Strahlen sind convergent. Man kann so die Brechwirkung von Convexgläsern bis zu + 16 D erhalten. Um die Wirkung von Concavgläsern zu erhalten, setzt man unmittelbar vor das Auge — 16 D und hat, wenn die andere Concavlinse der Convexlinse dicht anliegt, ihre volle zerstreuende Wirkung, die sich vermindert mit der Entfernung der anderen Concavlinse von der Convexlinse. Die Gläser befinden sich an mit Trieb versehenen Röhren. Zur Bestimmung des Astigmatismus wird ein stenopäischer Schlitz gebraucht. Ausser dem gemeinsamen Fehler aller Optometer, dass die Accommodation nicht erschlafft wird, verkleinert sich hier bei Entfernung der Concavlinse von der Convexlinse das Bild der Sehproben.

Meyer (9) hat eine Vorrichtung herstellen lassen, welche die Krümmung des Augapfels in ähnlicher Weise misst, wie der Hutmacher die

Form des Kopfes abnimmt. Eine Reihe von Nadeln stützt sich mit dem stumpfen Ende auf die zu messende Fläche, während die anderen rechtwinklig umgebogenen Enden auf einem Blatt Papier die Curve punktirt wiedergeben (Verf. Bouzendorffer, rue du Bac 101. Preis 80 fr.). Die Sclera ist abgeflacht, entsprechend den Abplattungen, welche man in den Randtheilen der Hornhaut findet, und entsprechend den Sehnenansätzen der Musculi recti. Stark hypermetropische Augen zeigen am Aequator die stärksten Krümmungen, stark myopische die schwächsten. Letztere verhalten sich auf der nasalen und temporalen Seite sehr verschieden und haben auf der nasalen entweder eine starke Abplattung oder eine starke Zurückziehung erlitten. An den astigmatischen Augen entsprechen die scleralen Krümmungen denjenigen der Hornhaut.

c) Ophthalmoskopie. Skiaskopie. Beleuchtung des Auges.

1) *Königstein, L.,* Praktische Anleitung zum Gebrauch des Augenspiegels. Wien und Leipzig, Urban und Schwarzenberg.
2) *Schmidt-Rimpler*, Vermischtes (Prioritätsreclamation gegen Bellarminoff.) Centralbl. f. prakt. Augenheilk. Januar. S. 25.
3) *v. Forster,* Demonstration der Bellarminoff'schen Untersuchungsmethode. (Aerztlicher Local-Verein Nürnberg.) Münch. med. Wochenschr. S. 282.
4) *Emerson, J. B.,* A schematic eye for students of ophthalmoscopy. Post Graduate. New-York 1888—1889. p. 46.
5) *Reuss, V.,* Einige Bemerkungen zur Augendurchleuchtung. Wien. klin. Wochenschr. Nr. 15.
6) *Dessauer*, Loupenhalter. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 25—26.
7) *Segal, S.,* Ein Apparat zur Demonstration von ophthalmoskopischen Bildern des Phantoms von Perrin. (Apparat dlja demonstratii ophthalmoskopitscheskich kartin Perrin'owskawo phantoma.) Abhandl. d. medicin. Section d. Gesellsch. der Experimentalwissenschaften an d. kaiserl. Universität zu Charkow f. d. J. 1888. H. II. p. 39.
8) *Derselbe*, Ein Apparat zum Photographiren des Augengrundes. (Apparat dlja photographirowanja glasnowo dna.) Ibid. p. 41.
9) *Cohn, H.,* Chambre photographique à rhomboèdres, spécialement inventée pour photographies faites avec un miroir. Archiv. d'Ophth. IX. p. 532.
10) *Borthen, Lyder,* Ein neues Refractionsophthalmoskop mit doppeltem Spiegel. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 424—429.
11) *Derselbe,* Nouvel ophthalmoscope à réfraction à deux foyers. Revue générale d'Ophth. p. 337.
12) *Derselbe,* Neuer Refractions-Augenspiegel mit zwei Brennweiten. Nord. ophth. Tidsskr. II. p. 105 und Norsk Magaz. f. Lägevid. No. 9.
13) *Schweigger, C.,* Ueber den elektrischen Augenspiegel. Arch. f. Anat. und Physiol. (Physiol. Abth.) 3—4. S. 365.
14) *Valk, F.,* An improved ophthalmoscope. Post Graduate. N.-Y. 1888—1889. VII. p. 48.
15) *Petrini, U.,* Esame dell' occhio miope ad immagine diritta. Boll. d. Osp. di S. Casa di Loreto 1887—1888. p. 448.
16) *Eliasberg, S.,* Die Methode von Cuignet-Parent zur objectiven Bestimmung von Refractionsanomalien. (Sposol C.-D. dlja objektiwnawo opredelenja anomalij prelomlenja.) Wratsch. No. 4 u. 5.

17) *Hasbrouch, D.*, Retinoscopy; the shadow test. Journ. of Ophthl., Otol. and Laryngol. New-York. p. 122.
18) *Lavrentjew,* Retinoskopie als bequemste Methode zur Bestimmung von Refractionsanomalien. (Retinoskopia kak udobnejschij sposol opredelenja refractii glasa.) Wojenno-Sanitarnoje Djelo. No. 16.
19) *Neuschüler,* Sciascopia e sua pratica applicazione. Boll. d'ocul. 1888. p. 165.
20) *Overweg,* Objective Bestimmung der Refraction des Auges durch die Skiaskopie. Deutsche militärärztl. Zeitschr. Nr. 4. S. 157.
21) *Schwarzbach, B.,* A new method of ophthalmoscopy. Australas. Med. Gaz. Sydney. 1888—1889. VIII. p. 236.
22) *Schweigger, C.*, Ueber Refractionsbestimmung durch die Beleuchtungsprobe. Ber. über die XX. Vers. d. ophth. Gesellsch. zu Heidelberg. S. 115 und Arch. f. Augenheilk. XX. 4. S. 442—446.
23) *Snellen, H.,* Skiaskopie. Neederl. Tijdsschr. voor Geneesk. 2 R. p. 153.
24) *Veszely,* Ueber Skiaskopie. Wien. klin. Wochenschr. Nr. 52.
25) *Drutschinin, S.,* Vereinfachte Methode der objectiven Refractionsbestimmung. (Uproschjonnij sposob objektiwnawo opredelenja anomalij refraktii.) Westnik ophth. VI. 4 u. 5. p. 316.
26) *Groenouw, A.,* Wo liegt die vordere Grenze des ophthalmoskopisch sichtbaren Augenhintergrundes? v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXV. 3. S. 29—56.

Reuss (5) hat ein zuerst von Voltolini angegebenes Durchleuchtungsverfahren auf das Auge angewendet. In einem Kasten befindet sich eine elektrische Lampe eingeschlossen. Das Licht wird durch einen Glasstab, der auf die Sclera aufgesetzt wird, zum Auge geleitet.

Lyder Borthen (10, 11, 12) hat ein Refractionsophthalmoskop mit grossem concaven und oben excentrisch daransitzendem kleinen concaven Spiegel angegeben. Letzterer mit 8 cm. Brennweite, für das aufrechte Bild bestimmt, kann schräg um 25 ° nach jeder Seite gestellt werden. Hinter der Oeffnung des letzteren Spiegels bewegen sich die Correctionsgläser, 1 Scheibe mit 13 Concav- und 1 Scheibe mit 13 Convexgläsern, vorüber. Dieselben liegen hintereinander und haben je eine leere Oeffnung. Ein Planspiegel kann eingesetzt werden. Für Presbyopen lässt sich ein Ocular von 4 D anbringen. Der Untersuchung im umgekehrten Bilde dient + 15 D.

Schweigger (13). Zur Untersuchung im umgekehrten Bilde genügt es, ein kleines, auf der Rückseite gedecktes, vorn mit einer Convexlinse von 10 mm. Brennweite versehenes Glühlicht in einen Theil des eigenen Pupillargebietes zu bringen. Für das aufrechte Bild wird so das Gesichtsfeld zu sehr verkleinert und es empfiehlt sich der Juler'sche Spiegel, bei welchem ein Glühlicht mit dem Spiegel fest verbunden ist. Der binoculare Augenspiegel Giraud-Teulon's kann ebenfalls ohne Spiegel mit elektrischem Licht benutzt werden, giebt aber keine Tiefenwahrnehmung, da bei dem Durchmesser des Spiegelloches von 5—6 mm. der Convergenzwinkel nur 1° 30′ beträgt. Der Hering'sche Fallversuch

zeigt den Mangel an Tiefenwahrnehmung mit den Spiegel. Vf. hat einen Spiegel gebaut, welcher Tiefenwahrnehmung giebt. Derselbe besteht aus zwei Planspiegeln, welche unter rechtem Winkel aneinanderstossen. In dem Winkel befindet sich ein Glühlicht mit Convexglas, dessen Strahlung durch eine in der Mitte der Berührungslinie angebrachte runde Oeffnung das untersuchte Auge beleuchtet. Parallel zu jeder Spiegelfläche befindet sich vor jedem der beiden Augen des Beobachters ein Planspiegel, welcher die vom Augenhintergrunde ausgegangenen Strahlen dem Auge zuführt. — Um den Ort des umgekehrten Bildes des myopischen Auges zu bestimmen, beleuchtet man mit einem Glühlicht Linien am Ende einer Röhre, an deren anderem in doppelter Brennweite ein Convexglas sich befindet. Mit einem Planspiegel, an welchem jene Röhre befestigt ist, wird ein Bild des Bildes dieser Linien, welches immer in bestimmter Entfernung vom Spiegel bleibt, in das Auge geworfen. Die Linien prägen sich nur scharf im Auge ab, wenn sie sich im Fernpunkt desselben befinden. Im umgekehrten Bilde erscheinen die Linien wieder, und man kann den Ort dieses Bildes bestimmen, indem man von der Entfernung des Spiegels vom Auge die bekannte Entfernung des Linienbildes vom Spiegel abzieht. Die Methode lässt sich auch zur Fernpunktbestimmung benutzen bei nicht kurzsichtigen Augen, indem man ihnen Convexgläser vorsetzt.

Drutschinin (25) bestimmt die Refraction aus der gleichsinnigen oder umgekehrten Bewegung der Gefässe des Augengrundes bei Bewegungen des Beobachters. Es werden Gläser vorgesetzt, bis Umkehr der Bewegung erfolgt.

Groenouw (26) untersucht die Frage, wo die vordere Grenze des ophthalmoskopisch sichtbaren Augenhintergrundes liegt. Dieselbe ist identisch mit derjenigen, wie weit nach vorn die Netzhaut noch von äusserem Licht getroffen wird. Zieht man vom Hornhautfalz, der Grenze der durchsichtigen Hornhaut, eine Tangente an der vorderen Linsenfläche (dem in der Pupille sichtbaren Theil derselben) und ermittelt den dazugehörenden, auf die Hornhaut auffallenden Strahl und die Fortsetzung in der Linse, wobei die Ablenkung an der Hinterfläche vernachlässigt werden kann, so ist dies der äusserste Strahl, welcher noch die Netzhaut erreicht. Es lässt sich leicht die Entfernung des Netzhautpunktes von der Corneoscleralgrenze berechnen. Die Stelle, wo die obige Tangente die Linse berührt, liegt nicht über 1,8 mm. vom Mittelpunkt der Vorderfläche entfernt, so dass die Pupillenweite ohne erheblichen Einfluss ist und auch noch bei mässig weiter Pupille derselbe Strahl durchtreten kann. — Ausserdem bestimmte Vf., wie weit seitwärts man den Augenspiegel bewegen kann und doch dabei die Pupille leuchten sieht. Es wurde hierzu ein Perimeter benutzt. In bekannter Weise, indem aussen und innen eine kleine Flamme, der Horn-

hautfalz und das von letzterem gespiegelte Flammenbild in eine Gerade gebracht wurden, bestimmte Vf. die Hornhautmitte. — Endlich ermittelte Vf. unmittelbar an vorstehenden, hell gefärbten Augen die Lage des umgekehrten, durch die Sclera durchscheinenden Bildes auf der nasalen Seite, während eine Flamme temporalwärts möglichst weit nach hinten bewegt wurde. Berechnete und beobachtete Werthe stimmten gut überein. Der Messungsfehler beträgt 1 mm. Die vordere Grenze des mit dem Augenspiegel sichtbaren Augengrundes liegt also 8,5 mm. hinter dem Hornhautrande, bei Myopen etwas weiter, bei Hypermetropen etwas weniger weit. Bei Aphakie verkürzt sich die Entfernung auf 6,5 mm. Der sichtbare Theil der Netzhaut erstreckt sich nach jeder Seite hin 22,5 mm. oder 16 Papillenbreiten weit, ist also etwa 800 mal so gross wie die Papille.

d) Gesichtsfeldmessung.

1) *Bjerrum, J.*, Ueber Untersuchung des Gesichtsfelds. Med. selsk. forhandl. p. 219.
2) *Derselbe,* Om en tilf vecelse til den sadranlige synsfelt-undersögelse samt om synsfeltet ned glaucom. Nord. ophth. Tids. II. 3.
3) *Emerson, J. B.*, A new instrument for testing the field of vision. Post Graduate. New-York 1888—1889. p. 46.
4) *Kiray, Aristid.*, A kóros szinlátóterek megitéléséve szolgáló épéléti mértékek. (Zur Beurtheilung pathologischer Gesichtsfelder dienende physiologische Maasse.) Szemészet. p. 25.
5) *Ozoulay, L.*, Campimètre de poche. Progrès médic. 1888. No. 46. p. 426.
6) *Schweigger*, A handy perimeter. Arch. Ophth. XVIII. p. 187. New-York.
7) *Deeren,* Quelques critiques sur les périmètres. Rec. d'Ophth. p. 474—479 & 519—523.

Bjerrum (2) untersucht das Gesichtsfeld mit sehr kleinen Elfenbeinplatten, meistens von 3 mm. Durchmesser, vor einem mattschwarzen, in 2 m. Entfernung befindlichen Hintergrund. Das Object von 3 mm. erscheint unter einem Gesichtswinkel von 5′. Die Gesichtsfeldgrenzen sind für dieses Object aussen 35°, innen 30°, oben 25°, unten 28°. Man findet so häufig Skotome und Einengungen, die sonst nicht bemerkt werden, z. B. Ringskotome bei Chorioiditis diss.; bei Glaukom lassen sich gewöhnlich die Defecte bis zum blinden Fleck verfolgen, sie sind sectorenförmig.

Ozoulay's (5) Gesichtsfeldmesser ist ein aus einer Reihe von Gliedern zusammengesetzter, am Feuer gebogener Halbkreis von 0,57 m. Durchmesser, so dass ½ cm. einem Grade entspricht. Beide Enden sind durch eine Schnur verbunden, gegen deren Mitte der zu Untersuchende die Nasenwurzel legt. Der Bogen wird von einem 0,3 m. hohen Stabe getragen, der sich mit einer Klammer an jedem Tisch befestigen lässt. Geschlossen misst die Vorrichtung 0,2 m. × 0,02 m. und wiegt 125 grm. Preis 5 Frcs. bei Dubois, Paris.

Schweigger's (6) handliches Perimeter wird vom Kranken gehalten, der über den Nullpunkt hinaus in die Ferne sieht. Dasselbe besitzt keinen vollständigen Halbkreis, sondern er erstreckt sich nur auf der einen Seite bis 90°, auf der anderen bis 30°. Ein Radius von 15 cm. genügt. Die weissen und farbigen Papierstücke haben 5 qm. Grösse und werden mittelst eines Griffes mit freier Hand geführt. — Die Messung des Schielwinkels geschieht unter Benutzung einer kleinen gedeckten Flamme, Glühlicht. Man kann die Abweichung des schielenden Auges von der parallelen Blickrichtung messen. Aber auch nur in dieser Absicht lässt sich ein verkleinertes Perimeter zur Messung des Schielwinkels verwenden.

VII. Wirkung des Lichtes auf die Netzhaut. Optochemie.

1) *Löb, J.*, Der Heliotropismus der Thiere. Würzburg, G. Hertz.
2) *Angelucci*, Recherches sur la fonction visuelle de la rétine et du cerveau. Recueil d'Ophth. p. 1—26, 201—225, 269—279, 332—343, 604—615 u. 660—676.
3) *Exner, S.*, Das Netzhautbild des Insektenauges. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien. XCVIII. 3. Februar. (S. unter Abschnitt VIII.)
4) *Derselbe*, Durch Licht bedingte Verschiebungen des Pigments im Insektenauge und deren physiologische Bedeutung. Ebend. 3. März. (S. unter Abschnitt VIII.)
5) *Dubois, Raphael*, Sur le mécanisme des fonctions photodermatique et photogénique dans le siphon du Pholas dactylus. Compt. rend. CIX. p. 233—235.
6) *Derselbe*, Sur l'action des agents modificateurs de la contraction photodermatique chez le Pholas dactylus. Compt. rend. CIX. p. 320—322.
7) *Dubois, R.*, et *Renaut, J.*, Sur la continuité de l'épithélium pigmenté de la rétine avec les segments externes des cônes et des bâtonnets et la valeur morphologique de cette disposition chez les vertébrés. Compt. rend. des séances de l'académie des sciences. CIX. p. 747—749.
8) *Fick, A. E.*, Ueber Lichtwirkungen auf die Netzhaut des Frosches. Ber. über d. XX. Vers. d. ophth. Ges. zu Heidelberg. S. 177—183.
9) *Axenfeld, D.*, Contribution à l'optique physiologique. Arch. ital. de Biol. T. XII. F. I—II. p. 10—12.
10) *Derselbe*, Notes physiologiques. Arch. ital. de Biol. T. XII. F. I—II. p. 28.

Angeluzzi (2) bespricht im *ersten* Theil seiner Arbeit die physiologische Reaction des Sinnesepithels der Netzhaut. Vf. behauptet, dass die Limitans interna und die Basalmembran der Chorioidea die Blätter der secundären Augenblase sind. Beide Blätter biegen am Irisrande in einander um, das Irispigment zwischen sich einschliessend. Eine Hyaloidea propria soll nicht vorhanden sein. Die Basalmembran der Chorioidea bildet Fächer für die Pigment-Epithelzellen. Die von dem vorderen Blatt aus vordringenden Zapfen und Stäbchen wachsen zwischen die Ausläufer der Pigmentzellen hinein. Diese Ausläufer sind zum Theil mit der Limitans externa verwachsen. Der Frosch hat Stäbchen und Zapfen mit kurzem dicken Innenglied (Myoid) und langem fadenförmigem; bei den Zapfen sind die letzteren, bei den Stäbchen die ersteren häufiger.

Die äusseren Körner der fadenförmigen Innenglieder liegen in zweiter Reihe. Stäbchen und Zapfen enthalten einen Ellipsoidkörper, die meisten Zapfen auch noch einen gelben Oeltropfen an der Grenze zwischen Innen- und Aussenglied. Die Stäbchen mit dickem Innenglied haben Sehpurpur, die mit dem fadenförmigen sind die grünen. — In der Dunkelheit verlängern und verdünnen sich die Aussen- und Innenglieder der Stäbchen und die Innenglieder der Zapfen. Die Zapfen, deren Körner in der ersten Reihe liegen, bleiben immer in der Nähe der Limitans externa. Die Aussenglieder erreichen die Basis der Pigmentzellen. Die pigmentirten Fortsätze der letzteren reichen bis zur Grenzlinie des ihnen zunächst gelegenen Drittels der Stäbchenaussenglieder. Die Ellipsoide sind in die Länge gezogen. Die Pigmentzellen sind hoch. — Lichtstellung. Die Pigmentzellen sind niedrig, die in ihnen befindliche Pigmentmasse etwa um ein Drittel niedriger. Aussen- und Innenglieder der Stäbchen sind verdickt und verkürzt, Alle Zapfen sitzen dicht auf der Limitans. Die Pigmentausläufer reichen fast, aber nicht ganz bis zur Limitans und endigen buschförmig, da an dieser Stelle sich Raum zwischen den Aussengliedern der Zapfen und den Innengliedern der Stäbchen bietet. Die äusseren Körner sind in die Länge gezogen, weiter durch einen Lymphraum von der Zwischenkörnerschicht entfernt. Die Aussenglieder der Stäbchen und die Oeltropfen in den Zapfen und die Pigmentzellen sind entfärbt. Vf. meint, dass in der Dunkelnetzhaut der von Stäbchen, Zapfen und Pigmentausläufern freigelassene Raum von Lymphflüssigkeit eingenommen werde, welche beim Niedersteigen der Ausläufer und dem Dickerwerden der Stäbchen infolge Lichteinwirkung in den erwähnten Lymphraum verdrängt werde. Die Bewegungen der Zapfen, Stäbchen und des Pigments sind unabhängig von einander. — Bei Salamandra maculata sind die Elemente viel dicker, verhalten sich im Uebrigen aber gleich wie beim Frosch. In der Dunkelstellung ragen die äusseren Stäbchenkörner über die Limitans gegen die Chorioidea zu hervor, während in der Lichtstellung Stäbchen und Zapfenkörner in einer Reihe liegen. Bei den Vögeln ist das Niedersteigen des Pigmentes mit der Lichtwirkung weniger ausgesprochen. Die Stäbchen haben lange dünne Aussenglieder. Die Oeltropfen der Zapfen, oft roth gefärbt, sind grösser wie die Ellipsoide. Die Reptilien haben keine Stäbchen und kein Sehroth. Die Lichtreaction der anderen Elemente ist etwas stärker als bei den Vögeln. Bei den Säugethieren ist die Beobachtung schwieriger. Betrachtet man das Chorioidealepithel einer Dunkelnetzhaut von der Fläche, so sieht man daran nur wenige Aussenglieder haften, während das gleiche Präparat einer beleuchteten Netzhaut viele haften gebliebene Aussenglieder zeigt. Die Stäbchen ziehen sich bei Beleuchtung zusammen, das Sehroth verblasst, die Zusammenziehung der Stäbchen ist nicht sehr ausgesprochen, ebenso die Pigmentwanderung. — Die Spectralfarben

wirken mit verschiedener Intensität, und zwar die brechbareren stärker. Nach 10 Minuten dauernder Beleuchtung mit irgend einer Farbe sind jedoch die Zapfen sämmtlich contrahirt, die Pigmentwanderung, die Zusammenziehung der Stäbchen und die Abplattung der Epithelzellen ändert sich mit der Brechbarkeit. Der Zapfen ist das empfindlichste der drei Elemente. Nur in schwachem rothem Licht kann man den Anfang der Contraction beobachten. Die Wirkung hängt nicht von den Wärmestrahlen ab. Farbige Pigmente wirken ebenso wie die Spectralfarben. — Die Wirkung, ausgenommen die Entfärbung des Sehpurpurs, überträgt sich auch reflectorisch auf das andere, nicht beleuchtete Auge. Direct erzeugen Reizung, Druck, schlechte Ernährung, Wärme, Strychnin u. s. w., indirect Elektricität, Schall, Hautreizung u. s. w. ebenfalls die Reaction der Netzhautelemente, die Entfärbung wiederum ausgenommen. Die gereizte Netzhaut ist dicker. Hitze erzeugt die Lichtstellung, die Entfärbung ausgenommen. Der elektrische Strom lässt die Zapfen noch in Dunkelstellung verharren, während Stäbchen und Epithelzellen schon das Maximum der Reaction zeigen. Reizt man den Frosch mit einer Nadel oder durch Schläge, so ziehen zuerst die Zapfen sich zusammen. Schlechte Ernährung (Aufenthalt in demselben Wasser) lässt das Pigment ganz herabsteigen, während Stäbchen und Zapfen mittleren Contractionsgrad zeigen. Auf Schall steigt das Pigment bis zur Limitans herunter, die Zapfen contrahiren sich aufs Aeusserste, die Stäbchen dagegen nur wenig. In der Dunkelnetzhaut sind die Stäbchen und Zapfen von Lymphe umspült und können sich leicht ernähren. Die einzelnen Elemente sind von einander unabhängig. Die Epithelialzelle zieht sich auf Lichtreiz zusammen, was übrigens auch die Zellen der Epidermis thun. Die Zapfen sind nach 5 Minuten dauernder Bestrahlung durch das Licht einer Kerze contrahirt, während die Stäbchen noch keine Spur von Contraction zeigen. Nach einer Einwirkung eines hellen Lichtes während 15 Minuten ist die Lichtstellung sämmtlicher Elemente vorhanden. Die Dunkelstellung wird langsamer wieder erreicht, nämlich nach einer halben Stunde. — Vf. bespricht die Druckphosphene, die durch den elektrischen Strom u. s. w. hervorgerufenen Lichterscheinungen, indem er hervorhebt, dass Alles, was die Reaction der Elemente veranlasse, auch Lichtempfindung hervorrufen müsse. Es folgt die Anwendung auf das mit Klängen verbundene Farbensehen, die Erythropsie, die Erscheinungen bei Intoxication u. s. w. — Die langsame Anpassung an die Dunkelheit und das anfängliche schlechte Sehen in derselben trotz Erweiterung der Pupille erklärt sich durch das langsamere Aufsteigen des Pigments; die rascher vorübergehende Blendung beim Eintritt in volles Licht, trotz sofortiger Verengerung der Pupille, dadurch, dass das Pigment zum Herabsteigen ebenfalls Zeit, wenn auch geringere, braucht. Bei den Albinos ist die Lichtstellung des Pigments dauernd geworden, darum setzt leichte

Verdunklung die Sehschärfe herab. Bei Thieren, welche dem Lichtwechsel ausgesetzt sind, ist auch die Pigmentbewegung besonders entwickelt. — Vf. sucht den successiven und simultanen Contrast, die angeborene Farbenblindheit, die erworbene und diejenige der Hysterischen in Zusammenhang mit der Netzhauttrias zu bringen. — Im *zweiten* Abschnitt bespricht Vf. den Verlauf der Sehfasern. Bei den niederen Wirbelthieren bildet der Lobus opticus das Centrum, an dessen Stelle bei den höheren die Vierhügel, die Kniehöcker und das Pulvinar treten. An drei Chiasmas vom Kaninchen, Hund und Menschen, wo ein Opticus seit längerer Zeit atrophisch war, konnte Vf. nachweisen, dass beim Kaninchen die Kreuzung fast vollständig war, beim Hund ein kleinerer, beim Menschen ein grösserer Theil der Fasern ungekreuzt verlief. Vf. beschreibt den Verlauf der Opticusfasern zu den Corpora geniculata, Pulvinar und Corpora quadrigemina. Nach Atrophie des Tractus sah er Atrophie in den äusseren Kniehöckern, dem Pulvinar, der hinteren Lage der Vierhügel, der Corpora mammillaria und der Fasern zum Tuber cinereum. Vf. entscheidet die Frage, ob die Verminderung des Sehvermögens nach Verletzung der Hemisphären auf unmittelbarer Verletzung der Centren beruhe oder nur auf einer mittelbaren Beeinflussung der letzteren durch Fernwirkung, gestützt auf eigene Versuche, zu Gunsten der letzteren Möglichkeit. Man kann derartige Sehstörungen von Punkten aus erhalten: der Basis, dem Bulbus des Rückenmarks, dem Corpus striatum aus, welche nichts mit den Sehcentren zu thun haben. — Bei Tauben führt vollständige Entfernung der Hemisphären, kurze Zeit nach der Operation ausgenommen, zu keinen Sehstörungen. Bei Kaninchen und Hunden bringt die Entfernung von ausgedehnten Theilen der Hemisphären stets Störungen hervor, doch kann man die Rinde der Munkschen Sehsphäre, z. B. die Zone AJ und die Rinde der Occipitallappen entfernen, ohne dass Sehstörungen die Folge sind. Gehen die Verletzungen aber gleich tief, so stellt sich heraus, dass die Sehstörungen von der Verletzung der hinteren Hemisphärentheile abhängen. Gleich tiefe Verletzungen des Vorderhirns bleiben wirkungslos bezüglich des Sehvermögens, während sie hinten dasselbe mehr oder weniger auf die Dauer vernichten. Selbst nach ausgedehnten Zerstörungen der Rinde und der Hemisphären bleibt die Lichtempfindung erhalten. Die Schwachsichtigkeit steht nicht im Verhältniss zur Ausdehnung, sondern zur Tiefe der Wunde. Indessen steht fest, dass Taube, Kaninchen, Hund nach Operationen am hinteren Theile der Hemisphären amblyopisch für kürzere und längere Zeit werden können, und zwar hauptsächlich infolge Fortleitung der Reizung oder Entzündung auf tiefer gelegene Theile.

Dubois (5, 6). Obgleich Pholas dactylus keine eigentlichen Augen besitzt, ist das Thier gegen Licht empfindlich. Fällt Licht auf den Rüssel desselben oder wird umgekehrt dasselbe plötzlich abgeblendet,

so erfolgt zuerst eine Zusammenziehung der oberflächlichen, mit pigmentirten Epithelzellen in Verbindung stehenden Muskelvorrichtung, das Zeichen eines erhaltenen Eindrucks, darauf auch eine plötzliche heftige der tieferliegenden Muskeln, ganz ähnlich der Zusammenziehung der Iris. Ausserdem besitzt das Thier eine Vorrichtung zur Erzeugung leuchtender Tropfen, welche nach aussen geschleudert werden können. Der Bau der photodermatischen und photogenischen Theile ist vollständig ähnlich. Steigert man die Temperatur von 10^0 bis 35^0, so vermindert sich die Latenzzeit vor der Zusammenziehung und nimmt letztere an Schnelligkeit und Stärke zu, an Dauer ab. Ermüdung hat umgekehrte Wirkung. Die kürzeste wirksame Beleuchtungsdauer beträgt $^2/_{100}$ Secunden, wenn eine Lampe von 10 Kerzen, 30 cm. vom Rüssel entfernt, benutzt wird. Mit steigender Dauer der Beleuchtung ändert sich die Latenz nicht, wächst aber die Stärke und Dauer der Contraction. Die Dauer von $^2/_{100}$ Secunden bringt nur die oberflächlichen Muskeln, eine solche von $^{10}/_{100}$ auch die tieferen zur Contraction. Die Latenz wächst mit Verminderung der Beleuchtung, während die Stärke abnimmt. Bei geringer Dauer der Beleuchtung wird die Contraction sehr verlangsamt. Der Pholas ist für dasselbe Licht empfindlich wie das menschliche Auge. Uebergang von einer Farbe zur anderen wirkt reizend. Unwirksam sind die ultravioletten und ultrarothen Strahlen.

1. Die Latenz nimmt ab vom Weiss zum Gelb, Grün, Blau, Roth;
2. die Stärke vom Weiss zum Grün, Gelb, Blau, Roth.
3. Die Schnelligkeit wächst vom Violett zum Roth, Blau, Grün, Gelb, Weiss.
4. Die Dauer vermindert sich vom Weiss zum Grün, Gelb, Blau, Roth.

Dubois & Renaut (7) haben die Augen der Lamprete und des Chamäleons in der feuchten Kammer mit Dämpfen von Osmiumsäure gehärtet und konnten sich überzeugen, dass die äusseren Retinaschichten mit dem Chorioidealpigment in fester Verbindung stehen. Die Fortsätze der Pigmentzellen sind mit der Limitans verwachsen und gehen in diese über, die Aussenglieder der Stäbchen und Zapfen sind mit den Körpern der Pigmentzellen verwachsen und bleiben öfter an diesen ganz oder theilweise hängen. Das Aussenglied bildet mit der Zelle ein Ganzes. Auf die histogenetische Frage wollen die Vff. nicht eingehen. Sie bringen die Pigmentzelle mit derjenigen bei Pholas und das Aussenglied mit dem Muskelelement in Analogie. Das Licht würde zuerst in Contraction umgesetzt und so der Empfindung übermittelt werden.

Fick (8) kam hinsichtlich der Lichtwirkungen auf die Netzhaut des Frosches zu folgendem vorläufigen Ergebniss. Stärkste Aussenstellung des Pigmentes und der Zapfen darf nicht als Ruhestellung der Netzhaut, nicht als maximale Dunkelstellung schlechtweg betrachtet werden. Denn sie tritt nach verhältnissmässig kurzer Dunkelheit auf,

verschwindet aber bei fortgesetzter Dunkelheit wiederum und macht der Langdunkelstellung Platz; diese letztere ist ein Mittelding zwischen stärkster Aussen- und Innenstellung und wegen der grossen Verschiedenheiten an verschiedenen Stellen derselben Netzhaut zur Ausgangsstellung für Versuche ungeeignet. Durch lange Dunkelheit wird die Netzhaut so verändert, dass nunmehr mässige Beleuchtung genügt, um Ueberlichtstellung des Pigmentes (Anhäufung desselben in zwei Gürteln, einem längs der Epithelzellen, einem längs der Stäbcheninnenglieder; beide sind durch dünne Fäden verbunden) und stärkste Lichtstellung der Zapfen (Oelkugeln derselben einwärts von der Aussen-Innengliedgrenze der Stäbchen) hervorzubringen, während bei gewöhnlichen Lichtfröschen das Pigment mehr gleichmässig zwischen Innen-Aussengliedern und Epithelzellen vertheilt ist. Die Stellung des Pigments und der Zapfen im einzelnen Falle wurzelt also zeitlich viel weiter rückwärts, als man bisher stillschweigend vorausgesetzt hat. Dies beweist einmal, dass die Bewegung des Pigments und der Zapfen unmittelbar mit dem Sehen nichts zu thun hat, und zweitens, dass die verschiedenen Stellungen des Pigments und der Zapfen sich nicht einmal auf den Anpassungszustand der Netzhaut beziehen können, da man sonst annehmen müsste, dass die Netzhaut nach wenigen Stunden Dunkelaufenthaltes besser adaptirt sei, als nach vielen, was doch unwahrscheinlich ist.

Axenfeld (9, 10): Beobachtet man unter dem Mikroskop bei schwacher Vergrösserung und auffallendem Licht die Hälfte eines frischen Ochsenauges oder auch nur ein Stückchen Chorioidea mit der Retina darauf, so sieht man ein Glitzern, wie von funkelnden Sternen. Es ist keine Lebenserscheinung, sondern wird noch in halbfaulen Augen gesehen und rührt von den biconvexen linsenförmigen Körperchen her, welche in einer Aushöhlung der äusseren Grenzfläche des Stäbchenaussengliedes gegen das Pigmentepithel hin liegen. Nach dem Vf. hat das Vorrücken des Pigments bei hellem Lichteinfall den Zweck, die Mittheilung des Lichtes an die Nachbarstäbchen zu verhindern. Eine Crustacee des Süsswassers, die Daphnia, hat 9 Sehkegel, die die Endigungen der Sehnervenfasern selbst und von Pigment umgeben sind. Auch hier steigt das Pigment bei starker Belichtung und umgiebt die Kegel wie eine Art Pupille. Das Amt des Chorioidealpigments in Beziehung zum Stäbchen ist ähnlich demjenigen der Pupille bezüglich des ganzen Auges.

VIII. Optik und Dioptrik des Auges.

1) *v. Helmholtz, H.,* Handbuch der physiologischen Optik. 2. umgearbeitete Auflage. 5. Lieferung.

2) *Leroy, C. J. A.,* Diplopie monoculaire. Compt. rend. des scienc. Paris. p. 1271 bis 1273.

3) *Derselbe,* Polyopie monoculaire. Compt. rend. de la VII. réun. de la Soc. franç. d'Ophth. Rév. génér. p. 350.

4) *Landerer, J. J.,* Sur les troubles de la vue survenus à la suite de l'observation microscopique. Compt. rend. des scienc. Paris. p. 74—75.
5) *Crispo,* Notes sur des phénomènes de diplopie d'origine musculaire. Arch. de Physiol. norm. et pathol. p. 749—750.
6) *Barrat, H. P.,* De la polyopie monoculaire. Rochefort sur-Meer 1888. 68 Stn.
7) *Santeson, G.,* Fälle von monocularer Polyopie. Svenska läkarsällsk.förhandl. p. 168.
8) *Derselbe,* Quelques cas de polyopie monoculaire hystérique. J. Hygieas festband. No. 7.
9) *Brunschwig,* Diplopie monoculaire. Recueil d'Ophth. p. 468—474.
10) *Imbert, H.,* De l'état de l'accommodation de l'oeil pendant les observations au microscope. Montpel.
11) *Leroy, C. J. A.,* Influence des muscles de l'oeil sur la forme normale de la cornée humaine. Arch. de Physiol. norm. et path. XXI. No. 1.
12) *Matthiessen,* Beiträge zur Dioptrik der Krystalllinse. Kap. II. Die peripherische Dioptrik für paraxiale Objecte. Zeitschr. f. vergl. Augenheilk. VI. 2. S. 118.
13) *Burnett, S. M.,* Lenticular regular astigmatism. Med. News. Philad. p. 281.
14) *Tscherning,* Position du cristallin dans l'oeil humain. Compt. rend. de la VII. réun. de la Soc. franç. d'Ophth. Rév. gén. p. 350. (S. Ber. 1888. S. 173.)
15) *Bull,* Variations de l'astigmatisme avec l'âge. Ibid. p. 352.
16) *Burnett, Swann M.,* Regular astigmatism following cataract extraction. Americ. Journ. of Ophth. p. 364.
17) *Scimemi, E.,* Sull' astigmatismo corneale in seguito ad estrazione di cateratta. Annali di Ottalm. XVIII. p. 299 und Rendiconto del congresso della assoc. ottalm. ital. p. 147.
18) *Bajardi,* Della visione negli astigmatici. (Rendiconto del congresso della assoc. ottalm. ital.) Annali di Ottalm. XVIII. p. 138.
19) *Moffat, J. L.,* Occasional or constant use of cylindrical glasses. Journ. of. Ophth., Otol. u. Laryngol. New-York. p. 86.
20) *Silex, P.,* On the question of accommodation of the aphakial eye. Arch. Ophth. New-York. XVIII. p. 274. (s. Ber. 1888. S. 164.)
21) *Sous, G.,* Refraction et vision binoculaire. Mém. et Bull. Soc. de méd. et chirurg. de Bordeaux. 1888. p. 521.
22) *Ahrens, R.,* und *Ahrens, A.,* Neue Versuche über anisomorphe Accommodation. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 291. (S. oben Abschnitt III.)
23) *Reymond* et *Albertotti,* Observations relatives à l'évacuation de l'humeur aqueuse. Soc. franç. d'Ophth. Sér. 10 août. Rec. d'Ophth. p. 561.
24) *Wallace, J.,* The correction of conical cornea. Univ. med. Mag. Phila. 1888 bis 1889. p. 231.
25) *Bock, E.,* Excessive Grösse der Hornhaut bei normalem Auge. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. Nov. S. 335.
26) *Feilchenfeld, W.,* Statistischer Beitrag zur Kenntniss der Refractionsänderungen bei jugendlichen und erwachsenen Personen. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXV. 1. S. 113—136.
27) *Jackson, E.,* The absolute static refraction of the eye. Trans. of the Americ. ophth. Soc. 25 meet. p. 435—441.
28) *Axenfeld, D.,* Un phénomène optique qui peut servir pour base à la construction d'un Optomètre. Arch. ital. de Biol. Tom. XII. F. I—II. p. 1—3. (S. Ber. 1883. S. 169.)
29) *Laqueur,* Ueber eine eigenthümliche Art von Gesichtswahrnehmungen. Centralbl. f. med. Wissensch. Nr. 42.
30) *Exner, S.,* Das Netzhautbild des Insektenauges. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien. XCVIII. I.—IV. Heft. S. 13—66.

31) *Derselbe,* Durch Licht bedingte Verschiebungen des Pigments im Insektenauge und deren physiologische Bedeutung. Ebend. 3. März. 143—150.
32) *Denisenko, G.,* Zur Frage über den Bau des Auges der Knorpelfische (Ganoides). (K woprosu o Arojenii glasa chrjaschjewich rib.) Westnik ophth. VI. 2. p. 133 u. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 260—262. (Anatomie.)
33) *Secondi, G.,* Variabilita dell' angolo α nelle diverse direzioni della squardo. Giorn. d. R. Accad. di med. di Torino. 1888. p. 494.
34) *Payne, S. M.,* A new instrument for demonstrating refraction. Med. Record. 1888. 1. Dec.

Leroy (2, 3). Nach längerem Mikroskopiren sah Vf. auch mit dem nicht gebrauchten Auge horizontale Linien doppelt, zeitweilig auch dreifach. Cylindergläser liessen die Erscheinung nicht verschwinden. Durch ein feines (0,8—1,0 mm.) Loch betrachtet, erschien die Linie einfach. Wurde das Loch bewegt, so veränderte die Linie ihre Lage sprungweise. Nach mehrstündiger Ruhe war die Störung, welche Vf. auf die Linse bezieht, wieder vorbei. Die Entfernung des zweiten Bildes vom ersten betrug 4′, die des dritten 8′.

Landerer (4) hat die Erscheinung schon 1884 beschrieben. Als Ursache sah er die Convergenzbewegung beider Augen an.

Crispo (5) beobachtete ebenfalls nach längerem Mikroskopiren Doppeltsehen auf dem nicht benutzten geschlossenen Auge. Seitdem Vf. sich gewöhnt hat, das zweite Auge offen zu halten, ist die Erscheinung nicht wieder aufgetreten. Das Doppeltsehen dauerte längere Zeit an und war mit Trübung des Sehvermögens überhaupt verknüpft.

Brunschwig (9) kam in einem Falle von angeblicher monocularer Diplopie zu der Ueberzeugung, dass es sich um Suggestion bei einer Hysterischen handle.

Aus der diesjährigen Veröffentlichung *Leroy*'s (11) ist zu dem vorjährigen Bericht S. 163 noch Einiges nachzutragen. Vf. setzt die Krümmung im horizontalen Meridian der Hornhautmitte = 1, drückt die wagrechte und senkrechte Krümmung der um 19° excentrisch gelegenen Punkte in Bruchtheilen dieser Einheit aus und gelangt auf diese Weise zu folgender Tabelle, welche das Mittel aus den Befunden an je 15 rechten und linken normalen und stigmatischen Augen giebt:

	Mitte	Innen 19°	Aussen 19°	Oben 19°	Unten 19°
Rechts	1,00	—0,048	—0,013	—0,009	—0,020
1 = 42,65 D wagrecht-senkr.	—0,00	—0,022	—0,004	—0,027	—0,026
Mittel	1,00	—0,035	—0,008	—0,018	—0,023
Links	1,00	—0,047	—0,012	—0,009	—0,011
1 = 42,81 D wagrecht-senkr.	—0,00	—0,027	—0,005	—0,027	—0,018
Mittel	1,00	—0,037	—0,008	—0,018	—0,014

Im Mittel flacht sich die Hornhaut in den horizontalen und verticalen Meridianen selbst nasalwärts 4 mal, nach oben und unten 2 mal so schnell ab, als nach aussen. Die Krümmung senkrecht zum horizon-

talen Meridian nimmt nach innen 5 mal so schnell zu, als nach aussen. Die horizontalen und verticalen Krümmungsabnahmen verhalten sich innen = 2 : 1, aussen = 3 : 1. Aehnlich nahmen längs des verticalen Meridians die Krümmungen senkrecht zu demselben langsamer ab, als die des Meridians selbst. Die Form der normalen Hornhaut ist die einer elastischen Kugelfläche, deren Aequator aussen wenig, oben und unten mehr, am stärksten aber innen abgeflacht ist. Da die Krümmung nach oben und unten symmetrisch abnimmt, liegt der Scheitel der Hornhaut im horizontalen, aber in diesem, seiner Asymmetrie wegen, mehr nach aussen. Die Abflachung setzt sich auf die Sclera fort. Vf. macht dieselbe von den Muskeln abhängig. Sie ist am stärksten auf der Seite, wo die kräftigsten Muskeln, die Interni, ansetzen, am schwächsten entsprechend den Externis. — Die bedeutendste überhaupt gefundene (horizontale) Abflachung nach innen entsprach 3,7 D, die geringste 0,4 D, die bedeutendse (verticale) nach oben 3,7 D, nach unten 4,6 D.

Scimemi (17) meint, dass der umgekehrte Astigmatismus nach der Staaroperation von dem Drucke herrühre, welchen R. externus und internus auf den wegen Entleerung der vorderen Kammer weniger Widerstand leistenden Bulbus ausüben.

Bajardi (18) bestätigt die Reymond'sche Ansicht, dass Astigmatiker ihre Accommodation schnell zwischen den horizontalen und verticalen Linien wechseln lassen und so scheinbar gleichzeitig in beiden Meridianen deutlich sehen.

Reymond & Albertotti (23). Nach Punktion der vorderen Kammer vermehrt sich die Refraction im horizontalen Meridian oft um 2 Dioptrieen, im verticalen Meridian um weniger. Zuerst zeigt die Hornhaut unregelmässige Krümmung. Wiederholte Punktionen erzeugen Hyperplasie der Gefässe und des Bindegewebes in der Iris und den Ciliarfortsätzen.

Feilchenfeld (26) hat aus den Büchern Schneller's die Befunde an den 1265 Augen von 672 Personen, welche mehrere Male innerhalb 18 Jahren untersucht worden waren, zusammengestellt. Bei den jungen Leuten bis zu 20 Jahren, aus allen Bevölkerungsschichten, nahm die Refraction stetig zu. Innerhalb 4—5 Jahren beträgt die Zunahme 1,0—2,5 D, bei schwerer Myopie bisweilen 4,5 D. Häufig ändern sich beide Augen in verschiedener Weise. Auch Stehenbleiben oder Rückschreiten kommt vor, Verlust eines Auges scheint keinen Einfluss auf die Refractionsänderung zu haben. Bei Leuten über 20 Jahren bleiben meistens beide Augen stationär. Verminderung der Brechkraft ist sehr häufig, aber es kommt auch oft bei sämmtlichen Refractionszuständen eine Zunahme der Brechkraft vor. Damit verbindet sich häufig die Entwicklung von Katarakt. Regelmässigen Einfluss auf die Vermehrung oder Verminderung der Refraction hat die Katarakt nicht.

Jackson (27) hat 4000 Augen auf ihre Refraction mit Mydriaticis untersucht und 80 Proc. Hypermetropen gefunden, die Hälfte davon 1,25 D oder weniger. Mehr als $^1/_3$ sämmtlicher Augen sind ganz frei von Astigmatismus und nur $^1/_3$ hat mehr als 0,5 D Astigmatismus. Von den hypermetropischen Augen sind 65 Proc., von den myopischen 73,6 astigmatisch. Der Meridian stärkster Krümmung war senkrecht in 38 Proc., innerhalb 20^0 nach beiden Seiten von der Senkrechten in 32,7 Proc., horizontal in 7,4 Proc., sonst schräg in 14,5 Proc.

Laqueur (29). Undurchsichtige Gegenstände dicht vor das Auge gehalten, erzeugen auf der Netzhaut ähnlich geformte Schatten, halbdurchsichtige dergleichen, doch in der Farbe des Gegenstandes erscheinende. Vf. schlägt für diese Art des Sehens den Namen pseudentoptisch vor.

Exner (30, 31) ist es gelungen, das Netzhautbild des Insektenauges zu demonstriren und so die bisher strittige Frage, ob das Bild von Facettenaugen ein aufrechtes musivisches, von vielen Facetten herrührendes (J. Müller) oder umgekehrtes, von einer einzelnen Facette erzeugtes (Grüel & Gottsche) sei, zu Gunsten des Ersteren entschieden. Das von letzteren Autoren gesehene Bildchen ist freilich vorhanden, jedoch nichts Anderes, als ähnliche, von Fetttropfen, Bläschen u. s. w. erzeugte Bilder. Vf. stellte seine Versuche bei dem Leuchtkäferchen (Lampyris splendidula) an, weil bei diesem wie bei den Telephorus-Arten und dem Elater noctilucus die Cornea mit den Krystallkegeln verwachsen ist, so dass man das Pigment abpinseln kann, ohne die Verbindung dieser beiden Theile zu verlieren. Cornea und Krystallkugel werden mit etwas Glycerin von dem Index 1,346 = dem Index des Käferblutes, auf der Unterfläche eines Glimmerblättchens befestigt, so dass die concave oder Körperseite gegen das Mikroskop, die Hornhautfacetten dagegen, wie im Leben, gegen die Luft gekehrt sind. Man kann nun die Bilder äusserer Gegenstände, eines Ziegeldaches, von Baumzweigen u. s. w. deutlich erkennen. Das Bild ist aufrecht. Dasjenige eines 52 cm. entfernten, 32 cm. langen Pfeiles mass 0,24 mm. und lag etwa 0,23 mm. hinter der Hinterfläche des dioptrischen Apparates, doch bietet diese kein passendes Merkmal für genaue Einstellung. Die convexe vordere Corneafläche trägt entsprechend je einem Krystallkegel eine gekrümmte Facette, deren Krümmungshalbmesser im Centrum grösser, in der Peripherie kleiner = 0,02 bis 0,09 mm. ist. Die Krystallkegel werden nach der Peripherie hin kürzer, 0,055 mm. gegenüber 0,082 mm. im Centrum. Die Spitzen der Krystallkegel sind frei von Pigment. Zwischen ihnen und der Netzhaut liegt eine breite Zone langgestreckter Zellen, die hier kein Pigment haben, aber die Pigmentzellen zweiter Ordnung nach der Eintheilung Grenacher's sind. Wohin genau das Bild zu liegen kommt und wo sich die empfindende Schicht befindet, konnte Vf. nicht sicher

feststellen. — Zur Herstellung des Bildes, einer Kerzenflamme z. B., wirken ausser dem gerade von dem Lichtstrahl durchsetzten, noch eine Anzahl der benachbarten Krystallkegel mit. Es schliesst der unter einem Winkel gegen die Axe des Krystallkegels in denselben eindringende Strahl bei seinem Austritt mit der Axe wieder einen Winkel ein; eintretender und austretender Strahl und Axe liegen in einer Ebene, der austretende aber auf derselben Seite der Axe wie der eintretende. Doch handelt es sich nicht um Reflexionen, wie man glauben könnte. Der Vereinigungspunkt der Strahlen liegt den Kegeln näher, als der geometrische Mittelpunkt des Auges. Man kann mit dem Mikroskop die Strahlen durch den Krystallkegel verfolgen. Stellt man zwei Leuchtpunkte auf, rechts und links, so entstehen zwei Bilder rechts und links, und durch die Krystallkegel sieht man zwei getrennte Strahlenbündel durchtreten. Es betheiligen sich etwa 30 Facetten und Kegel an der Abbildung eines Punktes, das Bild ist somit ein Summationsbild. Jede Facette mit Kegel wirkt wie ein kleines astronomisches Fernrohr. Schematisch lässt sich der Apparat wiedergeben durch zwei Convexlinsen, die um die Summe ihrer Brennweiten von einander entfernt sind. Die Brechung beruht nicht nur auf der Krümmung der Hornhautfacette und der Kegelspitze, sondern zum grossen Theil auf der Schichtung des Krystallkegels, die ihn zum Linsencylinder stempelt (s. Ber. 1886. S. 154). Auch wenn man die gekrümmten Flächen abträgt, wirkt der Rest des Kegels noch als Convexlinse. — Der Vorgang ist einem ähnlichen atmosphärischen Phänomen vergleichbar, nämlich der „Kimmung“, bei welcher der Lichtstrahl durch verschiedene Luftschichten im Bogen abgelenkt wird und der Gegenstand aufrecht erscheint, während bei der Luftspiegelung infolge der Reflexion Umkehrung eintritt. Da der Apparat wie ein astronomisches Fernrohr wirkt, so erhält man leicht einen Ausdruck für die Ablenkung (β) des austretenden Bündels von der Axe, wenn man ein unter einem Winkel α mit der Axe einfallendes Bündel paralleler Strahlen durch zwei Convexlinsen verfolgt, welche um die Summe ihrer Brennweiten $\varphi_1 + \varphi_2$ von einander entfernt sind, nämlich $\varphi_1 \operatorname{tang} \alpha = \varphi_2 \operatorname{tang} \beta$ oder, da die Winkel klein sind, auch $\varphi_1 \sin \alpha = \varphi_2 \sin \beta$. Denkt man sich das kugelig gekrümmte Auge von Lichtstrahlen getroffen, deren jeder in einem Krystallkegel nach obigem Gesetz abgelenkt wird, so lässt sich die Berechnung des Bildes, der Constanten, ähnlich wie bei einer kugelig gekrümmten Trennungsfläche durchführen. An die Stelle des Radius tritt die Axe, und der eintretende Strahl liegt auf derselben Seite der letzteren wie der austretende. Die Rechnung wird vom Vf. ganz analog derjenigen, welche Helmholtz Phys. Optik. 2. Aufl. § 60 ff. giebt, durchgeführt. Die Vorrichtung entwirft ein aufrechtes Bild, dessen Entfernung von den brechenden Medien zunimmt, wenn sich der Gegenstand entfernt, dessen Brennpunkt auf

derselben Seite der brechenden Medien liegt und der beim Durchtritt der Strahlen in entgegengesetzter Richtung ein virtuelles, verkehrtes Bild entwirft, das zu den brechenden Medien dieselbe Lage hat, wie das erstgenannte aufrechte Bild. Vf. glaubt nicht, dass das Princip der Matthiessen'schen „Etagenlupe" bei Lampyris in Frage kommt. Dieselbe besteht aus an einer Axe angereihter Kugelschalen, von denen jede parallele Begrenzungsflächen hat und die auch dann die Wirkung einer Sammellinse zeigt, wenn der Brechungsindex in der Richtung des Ganges der Strahlen abnimmt, die Concavität der Schalen dem Lichte zugekehrt ist und die Endflächen eben sind. — Die vom Vf. untersuchten Lampyrisexemplare waren in der Nacht gefangen. Bei diesen ragten, wie gesagt, die hinteren Kuppen in eine durchsichtige Masse, welche den Raum bis zur Netzhaut ausfüllte. Dies ist Voraussetzung für die Möglichkeit der eben entwickelten Dioptrik, da die unter beträchtlicherem Winkel aus den Krystallkegeln austretenden Strahlen abgeblendet werden müssen, wenn das Pigment über die Kuppen in jenen Raum hereinragt. Solche Anordnung des Pigments ist aber bei den meisten Insekten beobachtet und abgebildet worden. Bei denjenigen, welche Sehstäbe besitzen, sind auch diese noch vom Pigment eingehüllt. Unter solchen Umständen kann nur der axial einen Krystallkegel durchsetzende Strahl zur Netzhaut gelangen. Vf. konnte nun bei Hydrophilus piceus, Dyticus marginalis und Colymbetes fuscus nachweisen, dass das Pigment den Dienst der Iris der Wirbelthiere versieht, an Dunkelaugen lediglich zwischen den Krystallkegeln angehäuft ist, so dass deren Kuppen freiliegen, an Lichtaugen aber wie Hosen sich über die Kuppen und, wenn Sehstäbe vorhanden sind, über diese hinunterschiebt. In letzterem Falle sind die seitlichen Stäbchen von der Theilnahme an der Herstellung des Bildes ausgeschlossen. Es fällt dem Pigment die Rolle zu, die Lichtstärke des Netzhautbildes zu regeln. — Hierdurch erklärt sich, dass Kühne die Augen des Todtenkopfes (Acherontia atropos) und von Notodonta nur Nachts leuchten sah, und fand, dass das Leuchten nach wenigen Minuten der Belichtung durch Einschränkung von der Seite her immer mehr abnahm. — Das Insektenauge zeigt immer in der Richtung des Betrachters einen mittleren schwarzen Fleck. — Die Augen anderer Insekten sind abweichend gebaut, doch ist unter einigen Abänderungen auch auf diese die, für das Lampyrisauge gefundene, Dioptrik übertragbar. Bei der Mücke ragt nur die äusserste Spitze des Krystallkegels frei durch eine kleine Pigmentlücke, und unmittelbar dahinter liegt für jeden Kegel eine aus 7 Stäbchen bestehende Retinula. Vf. schreibt den Krystallkegeln eine ähnliche Brechung wie bei Lampyris zu, so dass immer nur eins von den 7 Stäbchen getroffen wird, so dass die Mücke mehr Localzeichen hat und schärfer sehen muss, aber mehr Licht braucht. — Je mehr Facetten beim Summationsbilde mitwirken

sollen, desto weiter muss die Netzhaut von den Krystallkegeln abliegen. Aus dem Urauge, einer warzenartigen Cuticula mit einigen Sinneszellen, entwickelt sich einerseits das Auge der Spinnen u. s. w. und der Wirbelthiere, indem die Cuticula zu einem dioptrischen Apparat, die Sinneszellen durch Vervielfältigung zur Netzhaut werden, andererseits durch Anhäufungen von Uraugen nebeneinander das Insektenauge. — Unter den Insektenaugen findet man den Lampyristypus und denjenigen des Mückenauges. Zwischen beiden scheinen die Thiere mit Sehstäben zu stehen. Dieselben tragen eine dem Krystallkegel nahe liegende, dann, durch einen dünnen Verbindungsfaden von dieser getrennt, eine zweite, auf eine grössere Strecke ausgedehnte, Anschwellung; da die erstere die Lage der Retina im Mückenauge, die letztere diejenige der Retina im Lampyrisauge hat, so liegt die Vermuthung nahe, dass diese Thiere bei Ueberfluss von Licht wie die Mücken mit der näheren Anschwellung unter alleiniger Benutzung des, durch einen einzigen Kegel tretenden, Lichtes, während das heruntersteigende Pigment die übrigen Strahlen abblendet, bei Lichtmangel dagegen wie Lampyris mit der ferneren Anschwellung mittelst Summationsbildern sehen.

IX. Empfindung und Wahrnehmung.

1) *Berlin, R.,* Ueber die Schätzung der Entfernungen bei Thieren. Aus der Festschrift der kgl. Thierarzneischule zu Stuttgart zum 25 jähr. Reg.-Jubiläum Sr. Majestät des Königs von Württemberg.

2) *Hilcker, W.,* Versuche über die Fähigkeit der Schätzung nach der Tiefendimension bei den verschiedenen Brechungszuständen der Augen, bei Sehschärfeherabsetzung und beim Fehlen des binocularen Sehactes. Inaug.-Diss. Marburg.

3) *Hyslop, J. H.,* On Wundt's theory of psychic synthesis in vision. Mind. XIII. p. 499.

4) *Venn, J.,* On some facts of binocular vision. Mind., London and Edinb. p. 251—260.

5) *Hyslop, J. H.,* On some facts of binocular vision. Mind., London and Edinb. p. 393—401.

6) *Dunan, O.,* Un nouveau cas de guérison d'aveugle-né. Rev. phil. Paris. I. p. 58—72.

7) *Loeb, J.,* Untersuchungen über die Orientirung im Fühlraum der Hand und im Blickraum. Arch. f. d. ges. Physiol. XLVI. S. 1—46.

8) *Müller-Lyer, F. C.,* Optische Urtheilstäuschungen. Arch. f. Anat. und Physiol. (Physiol. Abth.) S. 263—270.

9) *Hack Tuke, D.,* Hallucinations and the subjective sensations of the sane. Brain. p. 441.

10) *Bellarminow, L.,* Ueber intermittirende Netzhautreizung. (Opreriwistich rasdraschenjach settschatki.) Westnik ophth. VI. 1. p. 1; Tageblatt des III. Congresses d. russ. Aerzte. S. 299 und v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXV. 1. S. 25. (S. unter Abschnitt X.)

11) *Rampoldi,* Sopra un fenomeno subbiettivo della visione. Annali di Ottalm. XVIII. p. 487.

12) *Beevor,* Apparent movement of objects associated with giddines. (Ophth. Soc. of the united kingd. June 13th.) Ophth. Review. VIII. p. 220.

13) *Axenfeld, D.*, Un phénomène de contraste binoculaire. Arch. ital. de Biol. Tom. XII. F. I—II. p. 28—29.
14) *Derselbe,* Il diaframma perforato nell' ottica fisiologica. Bull. d. r. Accad. med. di Roma. 1888—1889. p. 200.
15) *Rogier, F.,* La vision des monuments élevés. Revue scientifique. 1889. Tom. XLIV. P. I. p. 26—27. u. p. 653—655; P. II. p. 668. 763.
16) *Rémy, A.*, La vision des monuments élevés. Ibid. p. 237—239.
17) *Daudel,* A propos de la vision des monuments élevés. Ibid. p. 733.
18) *Egger, V.,* La vision des monuments élevés. Ibid. p. 745—747.
19) *Bourdon, B.*, La vision des monuments élevés. Ibid. P. II. p. 763.
20) *Götz, Martius,* Ueber die scheinbare Grösse der Gegenstände und ihre Beziehungen zur Grösse der Netzhautbilder. Philosophische Studien. V. 4. S. 601—617.
21) *Blondel, M.*, L'agrandissement des astres à l'Horizon. Revue philosophique. XXVII. p. 197—199. (Nichts Neues.)
22) *Lippincott, J. A.,* On the binocular metamorphopsia produced by correcting glasses. Arch. of Ophth. p. 18.
23) *Green, J.,* On certain stereoscopic illusions booked by prismatic and cylindrical spectacle glasses. Transact. of the americ. ophth. soc. Twenty-fifth annual meeting. New-London. p. 449—456.
24) *Binet,* Quelques observations sur la sensibilité tactile, retinienne et auditive chez les hystériques. Compt. rend. hebdom. du séance de la société de biologie. No. 27. p. 487.
25) *Segal, S.*, Versuch einer Anwendung der Hypnose zur Aufklärung einiger physiologischer Fragen. (Popitka primenenja gipnota dlja rasjasnenja nekotorich physiologitscheskich woprosow.) Medizinskoje Obozrenje XXXII. No. 22. p. 917.
26) *Rampoldi,* Sui rapporti fisiologici e morbosi che esistono tra gli apparati della vista e dell' udito. Annali di Ottalm. XVIII. p. 163.
27) *Delarive, L.,* Sur la Genèse de la Notion d'Espace. Revue philosophique. XXVII. p. 452—462.
28) *Tannery, P.*, Philosophie mathématique. Revue philosophique. XXVII. p. 73—82.
29) *Dufour,* Des caractères et des variétés de l'hémiopie et de l'hémianesthésie. Allg. Schweiz. Aerztetag in Bern. Corres.-Bl. f. Schw. Aerzte. XIX. S. 428—429.
30) *Langley, P. P.,* On the Observation of Sudden Phenomena. Americ. journ. of science. 3. ser. XXXVIII. p. 93—100.

Berlin (1). Gewissen Thieren wird beim Laufen und Springen die nöthige Sicherheit durch die grosse Pupillenentfernung verliehen. Den Vögeln kommen hauptsächlich die quergestreiften Accommodationsmuskeln zu Gute.

Hilcker (2) fand, dass die Emmetropen Entfernungen nach der Tiefe fehlerfrei schätzen, so lange die Accommodation nicht ermüdet ist. Hypermetropen schätzen unsicherer, weil die Accommodation leichter ermüdet wird. Myopen erreichen Sicherheit nur zwischen Fern- und Nahepunkt. Auch nach Correction wird in dem jenseits des ursprünglichen Fernpunktes gelegenen Gebiet nicht ganz sicher geschätzt. Anisometropen schätzen zweiäugig sicher. Die Einäugigen haben sehr

unsichere Wahrnehmungsfähigkeit, mag das Einäugigsehen kurze oder lange Zeit bestanden haben.

Hyslop (3, 5) bespricht die Wundt'sche Theorie, nach welcher die Localisation der Gesichtseindrücke abhängt von der Muskelcontraction. Er hebt hervor, dass Wundt zwar ursprünglich zwischen wirklich ausgeführter Muskelbewegung und versuchter oder Innervationsempfindung unterscheidet, später aber Beides nicht hinreichend auseinanderhält. Vf. führt als besonders beweiskräftig dafür, dass stereoskopische Verschmelzung auf Muskelwirkung beruhe und nicht sensorisch sei, nach Wundt den Umstand an, dass horizontale disparat liegende Linien nicht stereoskopisch verschmolzen werden, wie Ref. glaubt, mit Unrecht, da die durch solche Linien gelegten Richtungslinien (-Ebenen) sich überhaupt nicht schneiden. Auf einen eigenen Versuch des Vfs., durch welchen derselbe beweisen will, dass schon die Zuwendung der Aufmerksamkeit auf peripher gelegene Halbbilder *ohne* Muskelbewegung durch blosse Aenderung des Impulses zur Innervation die Localisation beeinflusse, kann hier nicht eingegangen werden, des Raumes wegen und weil ohne Zeichnungen Verständlichkeit nicht zu erreichen wäre. Der Vf. hat bei seinen Versuchen mit auf einen Hintergrund gezeichneten und mit frei gehaltenen Gegenständen nicht beachtet, dass die Halbbilder der ersteren sich schwer vom Hintergrunde lösen und infolge dessen scheinbar anders localisirt sind. Wenn Vf. nur vom Hintergrund losgelöste Halbbilder benutzt hätte, würde er gesehen haben, dass dieselben immer im Horopter liegen. — Vf. macht dann eine Reihe von Einwürfen gegen die Wundt'sche Theorie. Wenn das Innervationsgefühl Wundt's, welches die räumliche Wahrnehmung bewirkt, gleichbedeutend ist mit Muskelinnervation überhaupt, so würde, da nach Wundt dieses Gefühl in dem Bestreben besteht, Eindrücke, die auf disparaten Punkten liegen, auf correspondirende zu bringen, da andererseits nach Wundt mit disparaten Punkten einfach gesehen wird, jenes Bestreben dieser Fusion gerade entgegenwirken. Eins von Beiden müsste geopfert werden. Zweitens ist nicht verständlich, weshalb verticale Muskelbewegungen nicht auch körperliche Wahrnehmung bewirken. Drittens würde eine ganz besondere Art von Innervation anzunehmen sein, um zu erklären, dass die Convergenzinnervation eines Muskels räumliche Wahrnehmung, die gleich starke Innervation desselben Muskels zu associirter Bewegung keine hervorbringt. Viertens liegen die Doppelbilder von zwei seitwärts — und zwar einmal diesseits und einmal jenseits des Horopters — befindlichen Gegenständen auf derselben Netzhauthälfte, die einen sollen aber Innervation zur Convergenz, die anderen zur Divergenz auslösen. Fünftens müsste sehr häufig bei zusammengesetzten stereoskopischen Figuren in denselben Muskeln gleichzeitig antagonistische Innervation angenommen werden. Weiter ist die monoculare Relieferscheinung geometrischer Zeichnungen schwerlich auf

Muskelwirkung zurückzuführen. Endlich kann die Unterscheidung zwischen centraler und peripherer Sensation nicht aufrecht erhalten werden.

Venn (4) bestreitet, dass überhaupt mit nicht correspondirenden Netzhautpunkten einfach gesehen werden könne. Wo es so scheine, liege Täuschung vor. Vf. sieht bei stereoskopischer Verschmelzung die seitlichen monocularen Bilder ebenso gross und ebenso weit entfernt, wie das mittlere binoculare. Nach seiner Meinung ist die Convergenz das beste Mittel zur Schätzung der Entfernung, welches wir besitzen, aber auch kein genaues. Betrachtet man z. B. die Spiegelbilder einer Convexlinse, so ist es sehr schwer, sich darüber klar zu werden, welches das nähere ist. Nur öfterer Wechsel der Convergenz zwischen zwei verschieden entfernten Punkten sichert die Beurtheilung der Entfernung. Wenn die Verschmelzung zweier theils gleicher, theils verschiedener Bilder mit Vorstellung von Relief nicht gelingt, so liegt die Ursache darin, dass andere Umstände dies hindern, z. B. bei nahen Gegenständen die Unmöglichkeit einer genauen Einstellung der Accommodation des einzelnen Auges.

Dunan (6). Ein 13jähriges Mädchen, auf einem Auge unheilbar blind, auf dem anderen mit angeborenem Staar, unterschied vor der Operation nur hell und dunkel. Es wird nicht ausdrücklich gesagt, ob es auch die Richtung des Lichtscheines habe erkennen können, doch darf man annehmen, dass dies der Fall gewesen war, weil es der Regel entspricht. Nach der Operation erkannte das Kind sofort in der Fläche ausgedehnte Bilder. Eine Hand bezeichnete es als etwas Helles mit „Löchern“ (zwischen den Fingern). Es hatte die Empfindungen nicht etwa im Auge selbst, sondern verlegte sie sofort nach aussen, nur in unrichtige Entfernungen. Die Beurtheilung der Tiefe u. s. w. blieb lange Zeit sehr unsicher. (Auch dieser Fall bestätigt wieder, dass zweidimensionales Sehen im Sinne der nativistischen Theorie von vornherein vorhanden ist und nicht erst unter Vermittlung des Muskelsinnes gelernt wird, dass aber die Wahrnehmung der dritten Dimension sehr unsicher ist und die Anfänge derselben wahrscheinlich dem Umstande zuzuschreiben sind, dass schon vor der Operation Lichtschein und dessen Richtung erkannt wurde. Ref.)

Loeb (7) liess die Versuchsperson bei verbundenen Augen zuerst mit einem Zeigefinger einem ausgespannten Faden entlang gleiten und mit dem anderen Zeigefinger die Bewegung von verschiedenen Anfangspunkten aus nachmachen. Es stellte sich das Gesetz heraus, dass bei dem Willen, Bewegungen von gleicher Grösse auszuführen, die ausgeführte Bewegung um so kleiner ausfällt, je mehr die thätigen Muskeln zu Beginn der Bewegung schon verkürzt waren, dass sie um so grösser ausfällt, je mehr die Muskeln zu Beginn der Bewegung verlängert waren, dass nur die Verkürzung, nicht der Grad der Spannung, etwa

durch Gewichte, von Einfluss ist. Die Empfindung der Grösse und der Richtung unserer willkürlichen Bewegungen hängt ab vom Willensimpuls, aber nicht von den bei der Bewegung im thätigen Organ ausgelösten Empfindungen. — Darauf liess Vf. augenblicksweise einen seitlich gelegenen Punkt monocular oder binocular ansehen und bei sofort wieder geschlossenen Augen mit dem Zeigefinger der einen oder anderen Hand berühren. Es fand sich das obige Gesetz bestätigt. Der gesehene Punkt wird weiter nach aussen projicirt, als er wirklich liegt. Vf. drückt dies so aus: Der physiologische Seitenwerth eines Punktes ist grösser als sein geometrischer, und zwar nimmt der Unterschied mit zunehmender Seitenlage des Punktes zu. Lässt man ein und denselben Punkt durch dieselbe Hand wiedertreffen, aber einmal nachdem die Versuchsperson ihn mit dem linken, sodann nachdem sie ihn mit dem rechten Einzelauge erblickt hat, so liegt der reproducirte Punkt bei Anwendung des linken Einzelauges rechts von dem bei Anwendung des rechten Einzelauges bestimmten. Wird umgekehrt dasselbe Auge, aber bald die rechte, bald die linke Hand benutzt, so liegt der von der rechten Hand reproducirte links von dem mit der linken reproducirten. Das rechte Auge sowohl, wie die rechte Hand projiciren einen Objectpunkt weiter nach links, als das linke Auge und die linke Hand. Aehnliches findet sich, wenn noch die Tiefencomponente hinzukommt. Der Unterschied der Localzeichen der beiden Augen beruht darauf, dass ein links gelegener Punkt unter stärkerer Verkürzung der Linkswender des rechten als des linken erblickt wird. Die Einwärtswender des Armes sind reizbarer, als die Auswärtswender. Darum ertheilt der gleiche Linksimpuls der rechten Hand grössere Geschwindigkeit als der linken. Für Heber und Senker gilt dasselbe Gesetz. Höhen-, Seiten- und Tiefenabstand im Blickraum werden überschätzt, je mehr die Muskeln sich verkürzen. Auch für das indirecte Sehen ergiebt sich Gleiches. Vf. meint, dass das Localzeichen eines indirect gesehenen Punktes nichts anderes sei, als der Impuls zur Blickbewegung nach diesem Punkte. — Für unsere Raumempfindung ist der Impuls, nicht die wirklich ausgeführte Bewegung maassgebend. — Die Fühlgeraden sind im Allgemeinen geometrisch von doppelter Krümmung. Bei dem Willen, Wegstrecken von gleicher Länge zurückzulegen, fällt die Wegstrecke grösser aus bei rascher als bei langsamer Bewegung. Gleitet der eine Finger über eine rauhe Fläche, so wird die Strecke verkürzt. Hierdurch erklärt Vf. die Erscheinung, dass der Abstand zweier Punkte grösser erscheint, wenn sich zwischen beiden noch andere befinden. Die Dauer der Blickbewegung wird vergrössert, weil die Geschwindigkeit abnimmt, Unterschiede in der Geschwindigkeit aber nicht empfunden werden. — Im Normalzustande ist die morphologische Symmetrieebene identisch mit der physiologischen.

Müller-Lyer (8) bespricht verschiedene Urtheilstäuschungen. Die

Schenkel eines stumpfen Winkels erscheinen länger als die eines spitzen. Am deutlichsten tritt die Erscheinung hervor, wenn man an gleichen senkrechten Linien oben und unten je zwei Schenkel, wie die Arme eines optischen Telegraphen, anlegt, so dass die von ihnen gebildeten Winkel ihre Oeffnung bald von einander abkehren, bald einander zukehren. In letzterem Falle erscheinen die senkrechten Linien kürzer als in ersterem. Der Unterschied stellt sich etwa = 3:4. Dieselbe Linie erscheint kürzer als Seite eines Dreiecks, als als Seite eines Quadrates. Von zwei gleich langen Diagonalen erscheint diejenige kürzer, welche zwei spitze Winkel miteinander verbindet, und auch kürzer als eine daneben gezeichnete Linie gleicher Länge. Die Erklärung ist: man hält die beiden Linien für verschieden gross, weil man auch einen Theil des zu beiden Seiten derselben abgegrenzten Raumes mit in Anschlag bringt. — Zwei gleich grosse Extensionen, Linienabschnitte zwischen je zwei kleineren und grösseren, Mittelfelder zwischen je zwei Oblongen und Quadraten, werden für verschieden gross gehalten, wenn sie von verschieden grossen Extensionen umgeben sind. Diesen Contrasttäuschungen gegenüber kann man die oben erörterten als Confluxionstäuschungen bezeichnen. Von zwei Quadraten erscheint dasjenige grösser, bei welchem man die obere oder untere Seite entfernt, als das, wo man die rechte oder linke entfernt hat. Ein offenes Mittelfeld zwischen zwei Quadraten erscheint höher und schmaler, als ein gleich grosses geschlossenes. Es scheint, als wenn ein Theil des umliegenden Raumes mit zur Figur geschätzt wird. Unterbricht man einen Kreis, so scheinen die übrig bleibenden Bogen einem grösseren Kreise anzugehören. Ein offener Kreisbogen erscheint gewölbter als ein geschlossener. Die scheinbare Distanz der Endpunkte ist gleich. Die Erklärung hierfür ist dieselbe, wie für die scheinbare Länge der Schenkel stumpfer und spitzer Winkel. — Von zwei Dreiecken erscheint dasjenige kleiner, welches seine Spitze gegen die Basis des anderen kehrt, von zwei Paralleltrapezen dasjenige, das die schmalere Seite gegen die breitere des anderen gekehrt hat; deutlicher wird die Täuschung, wenn man die Parallellinien durch parallele Kreisbogen ersetzt („wer hat die längste Wurst"). Diese Täuschung ist abhängig von dem Winkel, den die seitlichen Begrenzungslinien der Figuren zu ihrer Lagenrichtung bilden, ähnlich wie im Zöllner'schen Muster die Convergenz der Parallellinien von dem pseudoskopischen Winkel. Die Täuschung bezieht sich daher nur auf die Breite, nicht auf die Höhe. Zeichnet man mehrere Reihen solcher Kreislinien, so sieht man, dass in der That die Täuschung auf einer Convergenz der seitlichen Endpunkte, dorthin, wohin die Convexität gekehrt ist, beruht. Sie findet also statt bei solchen Figuren und solchen Lagen derselben, bei welchen das Princip des pseudoskopischen Winkels in Wirksamkeit treten kann.

Hack Tuke (9) verlegt die Hallucinationen in die sensorischen Rin-

dencentren und glaubt eine Erregung der Netzhaut ausschliessen zu können, weil sich die Bilder nicht durch Verschieben eines Auges verdoppeln lassen. (Netzhautbilder, subjectiv oder objectiv, lassen sich überhaupt nicht verdoppeln, wenn sie auf identischen Punkten liegen, durch Verschieben lässt sich nur bewirken, dass die Bilder eines äusseren Gegenstandes nicht auf identische Punkte fallen. Ref.)

Weil *Rampoldi* (11) das schon früher beschriebene entoptische Bild nur nach längerem Schlaf wahrnahm, hält er es für einen Contrast zwischen der Macula, die kein Sehroth hat, und der Umgebung, die davon ganz durchtränkt ist.

Beevor (12). Man muss unterscheiden zwischen den scheinbaren Bewegungen 1. des Gegenstandes, 2. des eigenen Körpers, 3. einer Verbindung beider Empfindungen. Beim Schwindel in der Aura des epileptischen Anfalls ist die scheinbare Bewegung der Gegenstände und des Körpers gleich gerichtet und entspricht gewöhnlich der wirklichen Drehung des Kopfes. Beim Gehörschwindel sind beide Bewegungen entgegengesetzt. Wirkliche äussere Bewegung (Wasserfall) erzeugt Schwindel und Nachbilderbewegung in entgegengesetzter Richtung, aber nur in den getroffenen Netzhautkreisen. Bei feststehenden Augen entstehen die Nachbilder auch, aber kein Schwindel. Wahrscheinlich entsteht diese entgegengesetzte Bewegung in den Stäbchen und Zapfen, die durch die vorausgegangene Bewegung in der anderen Richtung erschöpft sind. Nach Helmholtz'scher Anschauung sei nicht zu erklären, weshalb die umgekehrte Bewegung nur in den betroffenen Netzhautkreisen sich einstelle. Auch kenne Helmholtz keinen Schwindel bei feststehenden Augen und Wahrnehmung bewegter Gegenstände. Dies stimme nicht mit Thompson's in entgegengesetzter Richtung sich drehenden Scheiben.

Axenfeld (13) sah mit beiden geschlossenen Augen gegen die Sonne und verdeckte noch ein Auge mit der Hand. Das ganze Gesichtsfeld wird bald schwarz, bald wieder hell. (Es handelt sich hier um den Wettstreit der Sehfelder, welchen zuerst Fechner beschrieben, dann Mosso und Ref. ausführlicher behandelt haben.)

Derselbe (14). Bewegt man ein Kartenblatt mit einer senkrechten Reihe feiner Löcher vor dem, nach dem Himmel gerichteten Auge auf und nieder, so sieht man das Gesichtsfeld sich mit feinen senkrechten Linien füllen. Horizontale Linien erscheinen, wenn man eine horizontale Löcherreihe von links nach rechts bewegt. Verbindet man eine horizontale und verticale Reihe miteinander, so sieht man Vierecke. Nach einiger Uebung sieht man die Erscheinung auch bei ruhendem Kartenblatt. Abends kann man auch eine Lampenglocke benutzen. Vf. hebt folgende Punkte hervor:

1. Die Streifen bewegen sich in der Richtung der Augenbewegung.

2. Bringt man zwischen Auge und Kartenblatt eine Convexlinse, so vermindert sich die Entfernung zwischen den Streifen.

3. Eine Cylinderlinse mit senkrechter Axe lässt nur die senkrechten Streifen sehen.

4. Entfernt man sich vom Licht, so vergrössert sich die Entfernung der Streifen von einander, dasselbe geschieht beim Blick nach dem Himmel, bezüglich der Fensterscheibe.

5. Die Breite eines Streifens beträgt ungefähr $^1/_{15}$ mm.

Vf. bezieht die Erscheinung auf die Stäbchen und Zapfen.

Rogier (15) beantwortet die Frage, weshalb Menschen auf hohen Bauwerken stehend von unten wie Zwerge erscheinen, dahin, dass sie schräg und darum unter kleinem Gesichtswinkel gesehen werden.

Remy (16) betont dem gegenüber, dass die Menschen nicht nur in der Senkrechten verkürzt erscheinen, sondern auch in der Breite.

Rogier erwidert und bespricht dabei die Grössenverhältnisse des Mondes: Warum sehen wir den Mond so gross wie einen Teller?

Daudel (17) meint, die Vergrösserung des Mondes komme von der Strahlenbrechung her.

Egger (18) endlich weist darauf hin, dass wir nicht gelernt haben, senkrechte Entfernungen zu schätzen.

Martius (20) brachte einen Stab von bestimmter Grösse in 50 cm. vom Beobachter horizontal an und liess bestimmen, wie gross ein zweiter, welcher 5,25 (oder 2,50 cm. weiter) entfernt war, sein musste, um mit ersterem gleich gross geschätzt zu werden.

		Entf. = 5,25 m.			Entf. = 2,50 m.		
Länge des ersten Stabes . .		20	50	100	20	50	100
= d. zweit. Stabes:	I. Beobachter	21,67	57,6	106,6	20,6	53,9	107,7
	II. Beobachter	21,92	59	110	21,6	56,6	109,2

Vf. schliesst hieraus: Die Vergleichsgrösse, welche einer gegebenen Grösse bei verschiedenen Entfernungen gleich erscheint, wächst mit der Entfernung stetig, aber sehr langsam. Mit der Grösse der Normalgrösse wächst der absolute Unterschied der ihr bei einer gegebenen Entfernung gleich erscheinenden Vergleichsgrösse. Es ist zu vermuthen, dass der relative Unterschied bei derselben Entfernung annähernd constant bleibt. Vf. hat dann eine Reihe bekannter Versuche wiederholt, vermittelst welcher man, sei es durch Parallelstellung der Augen ein stereoskopisch gesehenes Bild, sei es monocular ein Nachbild in verschiedene Entfernung projiciren kann. Je nach der Entfernung erscheinen die Bilder verschieden gross. Wenn Vf. hieraus schliesst, wir sähen im Grunde kein Ding in seiner wirklichen Grösse und an seinem wirklichen Orte, so scheint dies Ref. nicht recht verständlich und auch aus dem Vorausgeschickten nicht zu folgen. Im Gegentheil erscheinen alle Gegenstände in wirklicher Grösse, so lange die Entfernung richtig be-

urtheilt wird. Erst wenn dies nicht möglich ist, erscheinen die Gegenstände grösser oder kleiner. Auch dass Vf. meint, die empiristische Theorie vermöge diese Erscheinungen besser zu erklären, als die nativistische, dürfte nicht zutreffend sein, denn die letztere Theorie erstreckt sich nur auf zwei Dimensionen, die Kenntniss der dritten ist auch für sie eine erworbene.

Lippincott (22) untersucht die Verzerrungserscheinungen, welche eintreten, wenn sich vor beiden Augen Cylindergläser befinden, deren Axen nicht parallel sind. Je nachdem erscheinen wirklich parallele, senkrechte oder horizontale Linien nicht mehr parallel. Cylindergläser können aus zwei Prismen zusammengesetzt angesehen werden. Wird nun das eine Ende einer Linie durch den Theil des Cylinders rechts von der Axe, das andere durch den links von derselben erblickt, so erfolgt eine Ablenkung nach verschiedenen Seiten. Vf. sucht dann eine Erklärung für die Erscheinungen, wenn nur ein Auge mit einem Glas versehen ist, weniger erfolgreich wie Green.

Green (23) bespricht die optischen Täuschungen, welche hervorgebracht werden dadurch, dass verschiedene Gläser sich vor beiden Augen befinden. Sieht das eine Auge durch einen Convex- oder Concavcylinder mit senkrechter Axe, so wird das Bild dieses Auges am horizontalen Durchmesser verschmälert oder verbreitert. In Folge dessen erscheint das stereoskopische Bild schräg gestellt und die nach hinten gerückten verticalen Linien länger als die vorn gebliebenen. Befindet sich vor dem einen Auge ein Cylinder mit schräger Axe, vor dem anderen ein sphärisches Glas und haben die Bilder beider Augen ein oder zwei gleiche Durchmesser, so erhält man stereoskopisch den Eindruck in verschiedenster Weise geneigter Flächen. Prismen mit der Basis nach innen vergrössern, solche mit der Basis nach aussen verkleinern. Diese Wirkung verschiedener Gläserausrüstung beider Augen erlischt mit dem Gebrauch.

Nach *Binet* (24) kann man bei Hysterischen von gefühllosen Hautstellen aus Netzhauteindrücke hervorrufen. Ein Hautreiz erzeugt einen im Fixationspunkt liegenden Eindruck, ein zweiter einen etwas davon entfernten. Diese Eindrücke, hell oder dunkel und, wenn die Hautreize sich der Grenze der empfindlichen Haut nähern, roth, werden nach aussen verlegt, decken äussere Gegenstände und erscheinen grösser oder kleiner, je nach der Entfernung der Projectionsfläche. Zwei Nadelstiche auf der Haut erzeugen zwei Lichteindrücke, die nicht miteinander verschmelzen. Auf der Hand gezogene Linien erscheinen als gleichgelegene Lichtlinien auf einem Schirm. Die Bilder tragen die Contrastfarbe des Grundes. Oft erkennen die Kranken die Bedeutung der Gesichtseindrücke nicht. Biegt man den Finger des Kranken, so taucht ein Stab, eine Säule, ein weisser Streifen im Gesichtsfeld auf.

Die Kranken bringen die Gesichtsbilder nie mit den berührten anästhetischen Hautstellen in Verbindung. Sie wissen überhaupt nicht, dass dieselben von dort aus hervorgerufen sind. Legt man einen Gegenstand in die Hand, so sieht der Kranke ihn auf dem Schirm, in die Hand gezeichnete Buchstaben zieht er auf dem Schirm nach.

Delarive (27) nimmt einen Muskelsinn an, dessen Wahrnehmungen eine dreidimensionale homogene Mannigfaltigkeit, die Raumvorstellung, bilden. Doch spiegelt sich nicht etwa im Sinne der empiristischen Theorie ein wirklicher äusserer Raum, durch Tastempfindungen u. s. w. wahrgenommen, im Bewusstsein wieder, sondern unsere Wahrnehmungen, die subjective Raumvorstellung, werden ganz im Kant'schen Sinne des „aussen" verlegt; das Objective, welches dem Raum zu Grunde liegt, das Ding an sich, bleibt vollständig unbekannt. Die Localisation besteht darin, dass sich mit Tast- und Lichteindrücken Bewegungsempfindungen associiren. Für das directe Sehen soll dies eine Drehung um die Gesichtslinie sein. Die Association wird unbewusst vom Individuum erworben, theils durch Vererbung erlangt. Localisation eines Tasteindrucks ist das Bewusstsein bestimmter willkürlicher Bewegungen des Armes, verbunden mit demjenigen eines äusseren Widerstandes. Das objective Bestehen von Entfernung ist das Bewusstsein, dass eine gewisse Reihe von Bewegungen immer zu demselben Ergebniss führen wird.

Dufour (29) stellte bei den Insassen des Blindeninstituts fest, dass diejenigen, welche congenital blind waren, oder die Sehkraft in den ersten Lebensmonaten verloren hatten, niemals im Traum Gesichtswahrnehmungen hatten. Aus den Träumen der übrigen ging Vorhandensein der Gesichtsempfindung hervor. Es ist zu erwarten, dass Hemiopische mit intacter Hirnrinde Gesichtsempfindungen in dem gegen aussen blinden Gesichtsfelde, Hemiplegische mit intacter Rinde Motilitätsvorstellungen in den gelähmten Gliedern während des Traumes haben werden.

Langley (30) hebt hervor, dass die persönliche Gleichung keine eigentliche Gleichung, sondern eine empirische Bestimmung des Fehlers ist, den ein Beobachter bei einer bestimmten Beobachtungsgattung gewohnheitsmässig begeht. Für andere Gattungen hat dieselbe wieder keine Gültigkeit. Bisher hat man sich nur bemüht, den begangenen Fehler nachträglich auszugleichen. Vf. giebt eine Methode an, den Fehler überhaupt zu vermeiden. An die Stelle der Zeitbestimmung tritt die Bestimmung des Ortes, wo der Vorgang gesehen wird. Der Grundgedanke ist folgender. Fährt ein Zug an einer Reihe von Fenstern vorbei, durch welche der Beobachter nach einander denselben sehen kann, und geschieht ein Unglück, so würde es dem Beobachter schwer werden, genau die Zeit desselben anzugeben, er würde aber leicht das Fenster bestimmen können, durch welches er das Unglück gesehen hat. Vf. bringt im Brennpunkt des Oculars eine durchsichtige Scheibe an, welche

sectorenförmig eingetheilt ist. Hinter demselben dreht sich ein kleines, doppelt reflectirendes Prisma um die Axe des Fernrohrs, und zwar geht letztere durch die Mitte der dem Objectiv zugekehrten Fläche senkrecht hindurch, so dass die parallele, dem Ocular zugekehrte Fläche einen Kreis um die Axe beschreibt. Der in der Axe verlaufende Strahl wird 2mal zurückgeworfen. Ist das Fernrohr auf einen Stern gerichtet, so erscheint derselbe nicht in der Mitte der Scheibe, sondern seitwärts. Dreht sich das Prisma etwa in 1 Secunde 1 mal um, vermittelst eines Uhrwerks, so durchläuft das Bild die verschiedenen Sectoren. Handelt es sich z. B. darum, den Zeitpunkt des Hervortretens eines Sternes hinter der Mondscheibe zu bestimmen, so hat der Beobachter nur anzugeben, in welchem Sector er den Stern auftauchen sieht. Selbst ungeschulte Beobachter erreichen eine Genauigkeit von $^1/_{20}$ Secunde. In welcher Secunde der Vorgang beobachtet wurde, merkt der Beobachter vermittelst eines elektrischen Schlüssels an.

X. Lichtsinn. Farbensinn. Farbenblindheit.

1) *Müller-Lyer, F. C.,* Psychophysische Untersuchungen. Arch. f. Anat. und Physiol. (Physiol. Abth.) S. 91—140.

2) *Ebbinghaus,* Ueber den Grund der Abweichungen von dem Weber'schen Gesetz bei Lichtempfindungen. Pflüger's Arch. f. d. ges. Physik. XLV. S. 113—133.

3) *König, A.,* u. *E. Brodhun*, Experimentelle Untersuchungen über die psychophysische Fundamentalformel in Bezug auf den Gesichtssinn. Sitz. Ber. d. Berl. Akad. d. Wissensch. XXXII. S. 641—644.

4) *Hildebrand, F.,* Ueber die specifische Helligkeit der Farben. Beiträge zur Psychologie der Gesichtsempfindungen (mit Vorbemerkungen von E. Hering). Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. zu Wien, mathem.-naturw. Klasse. XCVIII. Abth. 3. Heft I—IV. S. 70—120.

5) *Basevi,* Influenza dell' adattamento sulla sensibilità retinica per la luce e per i colori. Annali di Ottalm. XVII. p. 475. (Nichts Neues.)

6) *Derselbe,* Sulla sensibilità della periferia della retina per la luce e per i colori in occhi normali ed in alcuni casi patologici. Annali di Ottalm. XVIII. p. 41.

7) *Treitel, Th.,* Ueber den Lichtsinn der Netzhautperipherie. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXV. 1. S. 50—75.

8) *Hess, C.,* Ueber den Farbensinn bei indirectem Sehen. Ber. über die XX. Vers. der ophth. Geselisch. zu Heidelberg. S. 24—35 und v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXV. 4. S. 1—62.

9) *Hering, E.,* Ueber die Hypothesen zur Erklärung der peripheren Farbenblindheit. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXV. 4. S. 63—83.

10) *Kirschmann, A.,* Ueber die Helligkeitsempfindung im indirecten Sehen. Philosoph. Studien, herausgegeben von W. Wundt. V. 3. S. 447. Leipzig, W. Engelmann. (S. Ber. 1888. S. 185.)

11) *Bellarminow, L.,* Ueber intermittirende Netzhautreizung. (Opreriwistich rasdraschenjach settschatki.) Westnik ophth. VI. 1. p. 1; Tageblatt des III. Congr. russ. Aerzte. S. 290 und v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXV. 1. S. 25—50.

12) *Langley, S. P.,* Energy and Vision. The Americ. journ. of science. XXXVI. No. 215. p. 359; Philos. Magaz. and journ. of. science. Vol. 27. 5. ser. No. 164. p. 1—22.

13) *Abney, W.,* On the measurement of the luminosity and intensity of light re-

flected from coloured surfaces. Philos. Magaz. and journ. of science. Vol. 27. 5. ser. No. 164. p. 62—69.

14) *Nichols, Ed.*, and *Franklin, W.*, A Spectrophotometric Comparison of Sources of Artificial Illumination. The Americ. journ. of science. XXXVIII. 3. ser. No. 224. p. 100—114.

15) *Axenfeld, D.*, Sur la vision des couleurs de contraste. Archiv ital. de biol. Turin. Tom. XI. Fasc. 1. p. 81—90.

16) *Derselbe*, Sulla visione dei colori di contrasto. Bull. d. r. Accad. med. di Roma. 1887—1888. Fasc. 7. (Ber. 1888. S. 178.)

17) *Rood, O. N.*, On colour contrast. Mind. XV. S. 312.

18) *Samujlow, E.*, Zur Frage über die Ermüdung der Netzhaut durch verschiedene Farben. (K woprosu ob utomljajemosti settschatoj obolotschki raslitschnimi zwetami.) Dissert. St. Petersb. und Tagebl. d. III. Congr. russ. Aerzte. S. 287.

19) *Ebbinghaus, H.*, Ueber Nachbilder im binocularen Sehen und die binocularen Farbenerscheinungen überhaupt. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. XLVI. S. 498—508.

20) *Holmgren*, Studien über die elementaren Farbenempfindungen. Skandinav. Arch. f. Phys. I. 1/3. S. 125.

21) *Henry, Ch.*, Sur la dynamogénie et l'inhibition. Compt. rend. Tom. CVIII. p. 70 bis 71.

22) *Derselbe*, Sur un cercle chromatique, un rapporteur et un décimètre esthétiques. Compt. rend. Tom. CVIII. p. 169—171.

23) *Derselbe*, Le contraste, le rhythme, la mesure. Revue philosophique. XXVIII. S. 356—381.

24) *Krenchel, Waldemar*, Grundzüge einer mechanischen Theorie der Lichtempfindung. Gesammelt von Gordon Norris. Vierteljschr. f. wissensch. Philosophie XIII. 2.

25) *Hodginson*, Colour and its relation to the structure of coloured bodies; being an investigation into the physical cause of colour in natural and artificial bodies and that nature of the structure producing. Mem. and Proceed. Manchester liter. and philos. 4. ser. p. 198.

26) *Weiss, Georg*, Du pouvoir séparateur de l'oeil. Paris, F. Pichon. 13 pp.

27) *Pouchet, G.*, La prétendue évolution du sens des couleurs. Rev. scient. Paris 1888. p. 464.

28) *Würdemann, H. V.*, Color perception. Americ. journ. of ophth. p. 163. (Nichts Neues.)

29) *Williams*, Partial chromatopsy; green vision in spots. St. Louis med. and surgic. Journ. Sept. 1888.

30) *Vetsch*, Ueber das Rothsehen. S.-A. Correspondensbl. f. Schweizer Aerzte. XIX.

31) *Albertoni, P.*, Ueber Beziehungen zwischen Farben und Tönen. Centralbl. f. Physiol. Nr. 15.

32) *Uhthoff, W.*, Die praktischen Untersuchungsmethoden auf Farbenblindheit. (Vereinigung deutscher Bahnärzte.) Münch. med. Wochenschr. 1889. S. 657.

33) *Edridge-Green, F. W.*, Note on a case of asymmetrical colour-blindness. Med. Press and Circ. London. p. 53.

34) *Derselbe*, The detection of colour blindness. Brit. med. Journ. II. p. 1036.

35) *Derselbe*, Colour blindness and colour perception. (Ophth. soc. of the united kingd. March 14th.) Ophth. Review. p. 122.

36) *Maréchal*, Recherches des daltoniens dans le recrutement maritime. Société d'ophthalmologie de Paris. — Séance du décembre 1888. Recueil d'Ophth. p. 33—37.

37) *Deeren*, Quelques aperçus sur les meilleurs moyens à prendre pour dresser une échelle chromatique. Recueil d'Ophth. p. 585—597. (Nichts Neues.)

38) *Lediard, M. A.*, Colour test for railway purposes. Lancet II. p. 1056.
39) *Grossmann*, Notes on tests for colour-blindness. (Brit. med. assoc. Section of Ophth.) Ophth. Review. p. 298.
40) *Derselbe*, Zur Prüfung auf Farbenblindheit. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. Bd. XXVII. S. 13—19.
41) *Bickerton*, Seamen and their eyesight including colour blindness. Brit. med. Journ. II. p. 1038. 1888.
42) *Derselbe*, Criticisms of the tests for colour-blindness by the board of trade. (Brit. med. assoc. Section of Ophth.) Ophth. Review. p. 297.
43) Colour-blindness and defective far sight among the seamen of the mercantile marine. Nature. p. 438. London.
44) *Fielde, Adele M.*, Color-sense and color-blindness among the Chinese, basedowan examination of twelve hundred persons. Med. and Surg. Reporter. Philad. p. 651.
45) *Lucanus, C.*, Ueber die Schwäche des Farbensinnes. Arch. f. Augenheilk. XXI. S. 41—50.
46) *Dal Pozze (Enrico)*, La discromatopsia. Studi sulla visione dei colori. Foligno. 1888. p. 370.
47) *Rios, V. C.*, De la cromatopseudopsia ó ceguera de los colores. Rev. méd. de Chile. Sant. de Chile. 1888—1889. p. 385.
48) *Knies, M.*, Ueber Farbensinnstörung bei Sehnervenleiden. Ber. über die XX. Vers. d. ophth. Gesellsch. zu Heidelberg. S. 7—11.
49) *Favre, A.*, Notes pathologiques sur la fausse appréciation des couleurs. Lyon médic. Tom. LXII. No. 41, 44, 45, 46, 47.
50) *Fränkel*, Farbige Brillen für Farbenblinde. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 57—58.

Müller-Lyer (1). Das Weber'sche Gesetz behandelt nur die Abhängigkeit der Unterschiedsempfindlichkeit von der Intensität des Reizes, während dieselbe auch von anderen Eigenschaften des letzteren in solcher Weise abhängig ist, dass die einzelnen Functionen, in welchen stets eine Eigenschaft der Reizwirkung von einer Eigenschaft des Reizes abhängig ist, von einander nicht völlig unabhängig sein können. Die sämmtlichen psychophysischen Functionen müssen im Zusammenhange untersucht und es darf nicht eine einzelne herausgerissen werden. Die optische Unterschiedsschwelle ist abhängig von Intensität, Extension und Dauer des Reizes: $U = f(J.E.T)$. Vf. untersucht die Abhängigkeit der optischen relativen Unterschiedsempfindlichkeit von 1. der Intensität des Reizes, 2. der Extension des Reizes; 3. von der Dauer des Reizes will Vf. vorläufig absehen. Vf. machte die Beobachtung, dass die Unterschiedsempfindlichkeit seiner Augen durch die fortgesetzte Uebung zunahm. — Es macht keinen Unterschied, ob das Object sich vom Grunde als positiver oder negativer Zuwachs abhebt. Da Vf. schon früher (s. Ber. für 1887. S. 190) gefunden hatte, dass eine strenge Gültigkeit des Weber'schen Gesetzes in keinem Theile des Gebietes der Lichtintensitäten besteht, so sucht er dafür eine andere Gesetzmässigkeit nachzuweisen. Vf. nimmt an, dass jeder Reiz die bei der abso-

luten Reizschwelle bestehende Erregbarkeit um $\frac{1}{n}$ herabsetzt, so dass nach dem Reiz 1, $Q = \left(1 - \frac{1}{n}\right)$,

nach dem Reiz 2, $Q = \left(1 - \frac{1}{n}\right) - \left(1 - \frac{1}{n}\right)\frac{1}{n} = \left(1 - \frac{1}{n}\right)^2$

oder $Q = \left(\frac{1}{m}\right)^R$, wenn man $\left(1 - \frac{1}{n}\right) = m$ setzt und R den Reiz ausdrückt in Mehrfachem der absoluten Reizschwelle. Vf. stellt sich vor, dass jede gegebene Reizintensität durch die mit gleichmässiger Geschwindigkeit erfolgende Addition kleinster Superpositionen entsteht. — Die absolute Reizschwelle bestimmte Vf. für sein linkes Auge = $\frac{1}{123}$, der geringsten von ihm verwandten Beleuchtungsintensität. Von den vier Tabellen, welche Vf. mittheilt, sei hier eine aufgeführt. Vf. hat dieselbe schon früher benutzt, verwerthet sie hier aber weiter (s. S. 190. d. Ber. für 1887).

Absolute Beleuchtungsintensität		Abstand der zweiten Lichtquelle	Relative Unterschiedsempfindlichkeit. Zuwachs : Absolute Intensität =
J_1	1,0	24,9	1 : 7,5
J_2	3,6	30,4	1 : 11,2
=	7,4	39,0	1 : 18,3
=	15	46,0	1 : 25,5
=	22	51,8	1 : 32,4
=	38	57,5	1 : 39,9
=	77	63,8	1 : 48,3
=	204	70,7	1 : 60,5
=	725	80,3	1 : 78,0
=	1507	88,2	1 : 94,0
=	3105	93,5	1 : 105,8
=	4530	96,1	1 : 112,0
=	7640	101,8	1 : 125,0
=	15670	103,2	1 : 128,7

Vf. multiplicirt die absoluten Beleuchtungsintensitäten J_1, J_2 u. s. w., sowie die die relativen Unterschiedsempfindlichkeiten wiedergebenden Brüche $\frac{1}{7,5}$ u. s. w. mit 123. Da die Erregbarkeit bei gleichbleibender Wirkung jedesmal dem Reiz umgekehrt proportional ist, d. h. $Q = \frac{1}{r}$, wo r der in Einheiten des absoluten Schwellenwerthes ausgedrückte Zuwachs $\frac{123}{7,5}$ ist, so ergeben sich für Q und R folgende Zahlen:

R (Reizintensität in Einheiten der absoluten Reizschwelle)	Q (Erregbarkeit)	$\frac{1}{m}$
123	0,0609760	0,7010
443	0,0252940	0,6871
910	0,0201050	0,6965
1845	0,0138210	0,6956
2706	0,0119730	0,7000
4674	0,0085366	0,6972
9471	0,0050998	0,6895
25092	0,0024112	0,6776
89175	0,0008747	0,6673
185730	0,0005061	0,6635
381300	0,0002775	0,6569
557190	0,0002010	0,6548
939720	0,0001330	0,6512
1927000	0,0000668	0,6435

Setzt man diese Werthe von Q und R nacheinander in die Formel $Q = \left(\frac{1}{m}\right)^R$ ein, so erweist sich m nicht als constant, sondern wächst mit wachsender Intensität. Es zeigt sich: Wenn der Reiz arithmetisch wächst, so nimmt die Erregbarkeit um stetig kleiner werdende Theile ab. Nimmt man an, dass bei geometrischer Reizreihe obige Abnahme der Erregbarkeit stattfinde, also für

$$R = 1\ (= 2^0)\ Q = \frac{1}{m} \text{ sei und für}$$

$$R = 2\ (= 2^1)\ Q = \left(\frac{1}{m}\right)^2$$

$$R = 4\ (= 2^2)\ Q = \left(\frac{1}{m}\right)^3$$

$$R = 2^{p-1} \qquad Q = \left(\frac{1}{m}\right)^p,$$

so folgt daraus $p = 1 + \log R$ und $Q = \left(\frac{1}{m}\right)^{1 + log\, R}$ (*log* bedeutet log mit der Basis 2). Nach dieser Formel berechnet, ergeben sich für $\frac{1}{m}$ die in der letzten Tabelle aufgeführten Werthe, welche nahezu constant und im Mittel = 0,67 sind. Dieselben schwanken in dem grossen Bereiche vom 123fachen bis 2000000fachen des Schwellenwerthes noch nicht um $^1/_{20}$. Jedesmal, wenn der Reiz sich verdoppelt, nimmt die Erregbarkeit um $^1/_3$ ihres Werthes ab. Wenn der Reiz geometrisch wächst nimmt die Erregbarkeit geometrisch ab, aber in anderem Verhältniss als der Reiz. Die Constanz von m ist nicht vollständig, sondern zeigt eine obere Abweichung, so dass bei einem Reiz endlicher

Intensität die Erregbarkeitsverminderung ein Maximum erreicht. Vf. leitet für die Abhängigkeit zwischen relativer Unterschiedsempfindlichkeit und Reizintensität die Formel ab: $U = \frac{1}{m} \sqrt[p]{R}$. Aus

$$Q = \left(\frac{1}{m}\right)^{log\,R+1} = (2R)^{\frac{\log\frac{1}{m}}{\log 2}}; \quad Q = \frac{1}{r} \text{ und } U = \frac{R}{r} = QR$$

erhält Vf.

$$2U = 2QR = (2R)^{\frac{\log\frac{1}{m}}{\log 2}+1} \text{ und } U = \frac{1}{2}\, 2^{1+\frac{\log\frac{1}{m}}{\log 2}} \times R^{1+\frac{\log\frac{1}{m}}{\log 2}};$$

da $\frac{1}{2}\, 2^{1+log\,\frac{1}{m}} = \frac{1}{m}$ ist, wird, wenn man $\frac{\log 2}{\log\frac{2}{m}} = \frac{\log 2R}{\log 2U} = p$ setzt, $U = \frac{1}{m} \sqrt[p]{R}$. Da $\frac{1}{m}$ bekannt ist, lässt sich p berechnen. Dieser Werth ist auch nicht constant. Er beträgt für niedrigere Intensitäten 2 und wächst bis 2,73.

J_1	2,03	J_8	2,26
J_2	2,19	J_9	2,40
J_3	2,09	J_{10}	2,45
J_4	2,08	J_{11}	2,54
J_5	2,06	J_{12}	2,57
J_6	2,08	J_{13}	2,62
J_7	2,16	J_{14}	2,73

Als höchsten Werth der Unterschiedsempfindlichkeit hat Vf. $^1/_{170}$ gefunden. — Bei starken Beleuchtungen beträgt die Unterschiedsempfindlichkeit in der Netzhautperipherie nur $^1/_5$ bis $^1/_6$ der centralen. Die peripheren und centralen Werthe nähern sich um so mehr, zu je geringerer Beleuchtungsstärke man übergeht. Die Approximation an das Weber'sche Gesetz ist in der Peripherie grösser. Die Peripherie ist im Stande, kleinere Leuchtpunkte wahrzunehmen, als die Macula, auch wenn letztere vollständig ausgeruht ist. — Vf. zeigt dann noch, dass für $\frac{1}{m} = 0{,}5 = ^1/_2$ seine Formel identisch mit dem Weber'schen Gesetz wird. $Q = \left(\frac{1}{2}\right)^{1+\log R} = \frac{1}{2 \,.\, 2\log R} = \frac{1}{2R} = \frac{c}{R} = cr$, da die Erregbarkeit dem Reize umgekehrt proportional ist. Im *zweiten* Kapitel untersucht Vf. 1. die Abhängigkeit der relativen Unterschiedsempfindlichkeit von der absoluten Beleuchtungsintensität bei gleichbleibender Extension, $U = f(J, E = Const.)$ und 2. die Abhängigkeit derselben von der Extension bei gleichbleibender absoluter Beleuchtungsintensität, $U = f(E, J = Const.)$. Vf. berücksichtigt 8 verschiedene Extensionen von 1—6724fachem Flächeninhalt. In einem gewissen Gebiete grösserer Inten-

sitäten und Extensionen nimmt die Unterschiedsempfindlichkeit zunächst fast proportional der Beleuchtung ab, von welcher Extension man auch ausgeht; erst wenn die Verdunklung bedeutende Grade erreicht, nimmt sie um so schneller zu, zu je kleineren Extensionen man alsdann übergeht. Bei wachsender Extension nimmt die relative Unterschiedsempfindlichkeit zunächst verhältnissmässig schnell und dann immer langsamer zu, zu je grösseren Extensionen man übergeht. — Die relative Unterschiedsempfindlichkeit nimmt bei einer Abnahme der Extension in um so geschwinderer Proportion ab, je geringer die absolute Beleuchtung ist, von der man ausgeht. Dieser Einfluss der absoluten Beleuchtung ist für starke Lichtintensitäten verschwindend, so lange die Abnahme der Extension nicht sehr bedeutende Grade erreicht; er nimmt aber um so schneller zu, zu je kleineren Extensionen man alsdann übergeht. — Die relative Unterschiedsempfindlichkeit steht also zu der Reizextension in demselben Abhängigkeitsverhältniss wie zur Reizintensität. Bei gleichbleibender Extension gilt annähernd die Formel $U = \frac{1}{m} \sqrt[p]{J}$, bei gleichbleibender Intensität dagegen $U = \frac{1}{m} \sqrt[p]{E}$. Wenn hierin m und p constant wären, so stände die relative Unterschiedsempfindlichkeit zu allen Werthen der Extension genau in demselben Verhältniss wie zu allen der Intensität, und bliebe constant, wenn das Product J E constant bleibt. Bei gleichbleibender Unterschiedsempfindlichkeit bestimmt das Verhalten von Extension zur Intensität die Sehschärfe. Letztere würde constant bleiben, so lange das Product J E constant wäre. Die Sehschärfecurven würden gleichseitige Hyperbeln sein. Da aber m und p nicht constant sind, so übt, wenn J viel grösser oder kleiner als E ist, die Aenderung der kleineren Componente einen grösseren Einfluss aus. Die Sehschärfe der Ophthalmologen ist die Unterschiedsempfindlichkeit, gemessen durch die Extension des Objectes bei sehr grossem gleichbleibenden relativen Unterschied und bei gleichbleibender relativer Beleuchtung. Vf. gestaltet seine Tabellen mit Hülfe eines graphischen Verfahrens so um, dass sie für bestimmte relative Unterschiede, zwischen Object und Grund, im Betrag von $^1/_8$—$^1/_{60}$ angeben, wie gross für eine gewisse Intensität, zwischen J_7—J_{14}, der Objectdurchmesser in Millimetern sein muss, um erkannt zu werden. Die Sehschärfecurven haben Aehnlichkeit mit Hyperbeln, weichen aber von diesen Linien besonders darin ab, dass bei den höheren Werthen der absoluten Beleuchtung die Extension in langsamerer Proportion abnimmt, als die Reizintensität zunimmt. Bei grossem relativen Unterschied ist diese Abweichung am meisten ausgesprochen, sie wird geringer, zu je kleineren relativen Unterschieden man fortschreitet. — Geht man von niederen Lichtintensitäten zu höheren, so nimmt die Extension zunächst in demselben Verhältniss ab, in wel-

chem die Intensität zunimmt, ist also umgekehrt proportional der letzteren. Schreitet man aber zu höheren Intensitäten, so nimmt die Extension fortwährend in geringeren Proportionen ab, als es der Intensitätszunahme entsprechen würde.

Absolute Beleuchtungsintensität	Reciproca der absoluten Beleuchtungsintensität	Quadrate (relative) des Buchstabendurchmessers (Jäger)
J_1	1,000	1,000
J_2	0,2778	0,426
J_3	0,1351	0,160
J_4	0,0666	0,0527
J_5	0,0454	0,0346
J_6	0,0263	0,0201
J_7	0,0130	0,0095
J_8	0,0049	0,0062
J_9	0,0014	0,00408
J_{10}	0,00067	0,0026
J_{11}	0,00032	0,00203
J_{14}	0,00006	0,0016

Die Sehschärfe nimmt ungefähr in demselben Verhältniss mit der Beleuchtungsintensität ab, wie die relative Unterschiedsempfindlichkeit (s. die Tabelle in Ber. f. 1887. S. 191). — Der Parallelgang der Sehschärfe mit der Unterschiedsempfindlichkeit findet sich auch für die Netzhautperipherie. — Relative Unterschiedsempfindlichkeit, Lichtsinn und Sehschärfe sind keine ganz verschiedenen Functionen, sondern beruhen nur auf verschiedenen Manipulationen zur Bestimmung der Unterschiedsempfindlichkeit. Man misst letztere einmal bei Gleichhaltung der absoluten Intensität und der Extension durch den eben merklichen relativen Unterschied. Der Lichtsinn ist optische Unterschiedsempfindlichkeit, gemessen durch die absolute Beleuchtungsstärke bei gleichbleibenden relativen Unterschiede und Extension. Die Sehschärfe ist die optische Unterschiedsempfindlichkeit, gemessen durch die Reizextension bei gleichbleibenden relativen Unterschiede und Beleuchtungsstärke. Schliesslich würde dazu noch die Reizdauer kommen. — Im *dritten* Kapitel hebt Vf. hervor, dass schon die Abnahme der Sehschärfe mit der Beleuchtung die empirische Ungültigkeit des Weber'schen Gesetzes erhärtet. Ausserdem steht die Unterschiedsempfindlichkeit zur Reizextension in einem ähnlichen Verhältniss wie zur Reizintensität. Für erstere ist aber eine Erklärung der Abweichungen vom Weber'schen Gesetz durch etwaige Complication, Pupillenspiel, Eigenlicht, ausgeschlossen. Es kann daher auch die principielle Gültigkeit des Gesetzes nicht aufrecht erhalten werden. Vf. macht verschiedene theoretische Bedenken gegen das Gesetz geltend, so: dass der absolute Reizschwellenwerth = 1, bei höheren Intensitäten dagegen der Unterschiedsschwellenwerth $^1/_{150}$ ist, und also entweder plötzlich oder

langsam ein Uebergang stattfinden muss. Die Approximation an das Weber'sche Gesetz beruht darauf, dass die Unterschiedsempfindlichkeit bei weiterer Reizsteigerung nicht bis ins Unendliche zunehmen kann. Die Abweichungen vom Weber'schen Gesetz treten beim Gesichtssinn am meisten hervor, weil derselbe die feinste Unterschiedsempfindlichkeit besitzt. Die Approximation an dies Gesetz ist darum in der Peripherie grösser. Vf. betont die Schwierigkeiten, einen Ausdruck für die Maassbeziehungen zwischen Reiz und Reizwirkung zu finden. Der Fechner'sche bezieht sich nur auf die Intensität und ist Einwürfen ausgesetzt. Dasselbe gesteht Vf. auch hinsichtlich des eigenen, für die Intensität entwickelten, zu. In Betreff der Beziehung zwischen Reizextension und deren Wirkung bemerkt Vf., dass es unrichtig sei, anzunehmen, ein Object werde gleich merklich bleiben, wenn das Product aus Extension und Beleuchtung gleich bleibe, vielmehr müsse das Product aus dem einen und der Reizwirkung des anderen gleich bleiben. Auch dann würden noch die beiden zu Grunde liegenden Annahmen: 1. Die Gesammterregung ist gleich der Summe der Einzelerregungen (unwahrscheinlich, weil die Erregungen in einem Punkte zusammenströmen müssen, und die Erregbarkeit für die folgende durch die vorausgehende nothwendigerweise beeinflusst wird) — und 2. Eben merkliche Erregungen sind gleich grosse, — unbewiesen sein. Bliebe die Merklichkeit gleich, wenn das Product aus Extension und aus der Reizwirkung der Intensität gleich bliebe, so würde, da nach statthafter Vereinfachung $U = k\sqrt{E}$ wäre, die Merklichkeit erhalten bleiben für $\sqrt{E} . J =$ constant oder $E . J^2 =$ constant, d. h. die Reizwirkung nähme zu proportional dem Quadrate des Reizes, was höchst unwahrscheinlich ist. — Hinsichtlich der Sehschärfe betont Vf. ausdrücklich, dass Object und Grund in demselben Verhältniss stärker beleuchtet werden sollen, in welchem die Grösse des Objectes abnimmt, weil die relative Unterschiedsempfindlichkeit von der Extension nahezu in derselben Weise abhängig ist, wie von der Intensität. — Schliesslich erklärt Vf. noch die Thatsache, dass merkwürdigerweise die lineare, nicht die flächenhaft gemessene Sehschärfe bei Reizänderung parallel geht. Für ein mittleres Gebiet gelten die vereinfachten Gleichungen: 1. $U = a^1\sqrt{J}$; 2. $EJ =$ constant $= c_1$. Ist e die lineare Extension, so folgt $e = \frac{c_1}{\sqrt{J}}$ und $S = \frac{1}{e} = c_1\sqrt{J}$. Die Ausdrücke für U und S sind somit ähnlich.

Ebbinghaus (2) untersucht den Grund der Abweichungen vom Weber'schen Gesetz bei Lichtempfindungen und benutzt dabei die Beobachtungen von König & Brodhun (s. Ber. f. 1888. S. 196), an 2 Personen für 6 Farben angestellt. Da die Werthe nicht individuell charakteristisch und von den Wellenlängen unabhängig waren, so können sämmtliche Zahlen als gleichwerthig betrachtet und daraus Mittelwerthe abgeleitet

werden, die auf mehr als 100 Einzelbeobachtungen ruhen. — Eine neue einfache Formel für die Darstellung der Abhängigkeit zwischen den objectiven Reizen und den Helligkeitsempfindungen abzuleiten, gelang nicht, dagegen gelang es, für die Abweichungen vom Fechner'schen Gesetz eine rationelle Erklärung zu finden. — Vf. nimmt an: I. dass die Molekel der zersetzlichen Substanz der Retina sich nicht in starrer Ruhe, sondern in Bewegung und in verschiedenen Zuständen von Zersetzbarkeit, in verschiedener Disgregation befinden. Die Mehrzahl von ihnen bedarf mittelstarker Anstösse, um gespalten zu werden, eine Minderzahl hat einerseits grössere, andererseits geringere Stabilität; — II. dass die Grösse der Zersetzungen, *soweit die Molekel der verschiedenen Disgregationszustände in gleicher Anzahl vorhanden* sind, proportional geht den Logarithmen der äusseren Reize. Die durch das Licht zu überwindenden Kräfte, die Affinitäten der Atomgruppe, können leicht so gedacht werden, dass sie dem wachsenden Zersetzungsbestreben sehr viel schneller wachsende Widerstände entgegensetzen. Darum ist das logarithmische oder ein ähnliches Verhältniss jedenfalls der passendste Ausdruck; — III. dass die zwei Empfindungspaaren von gleicher Verschiedenheit zu Grunde liegenden Zersetzungsvorgänge sich um eine gleiche Anzahl von Zersetzungsvorgängen in der Zeiteinheit von einander unterscheiden. (Von den Farbenempfindungen im engeren Sinne gilt nichts dem Weber'schen Gesetz Aehnliches.) In den mittleren Gegenden der Reizscala tritt die logarithmische Abhängigkeit zwischen den Lichtstärken und Empfindungsverschiedenheiten annähernd rein zu Tage, weil die Zahl der Molekeln mittlerer Zersetzbarkeit am grössten ist. Da sehr viele Theilchen mit mittlerer Bewegungsenergie vorhanden sind, so werden auch sehr viele existiren, die bei dem bis dahin vorhandenen Reiz eben noch unzersetzt bestehen konnten, die aber bei einer kleinen Steigerung zerfallen. (Auf diesem und den unmittelbar folgenden Sätzen beruht die ganze Ableitung.) Ist der vorhandene Reiz schwach, so ist die Anzahl der Molekeln, die er zersetzt, gering, und eine mässige Steigerung kann auch nur geringe Wirkung haben. Bei einem sehr starken vorhandenen Reiz wird die Arbeit durch diesen gethan und die Anzahl der Molekeln, welche durch einen Zuwachs zerlegt wird, ist wieder gering. (Warum ein Zuwachs bei schwachen und starken Reizen nicht verhältnissmässig wie bei mittleren wirken soll, scheint hierdurch nicht klargelegt. Ref.) — Vf. fragt nun, zu welchen numerischen Annahmen über die verhältnissmässige Häufigkeit der verschiedenen Disgregationsgrade die in den König-Brodhun'schen Beobachtungsergebnissen sich kundgebenden Abweichungen vom Weber'schen Gesetz nöthigen würden. Sind r_0 und r_1, sowie r_2 und r_3 Reizpaare von eben merklicher Verschiedenheit, und ist m die Anzahl der Molekeln, welche gerade eben zersetzt werden kann, so würde nach An-

nahme II die Zahl der Zersetzungen, welche der Zuwachs beim ersten Reizpaar bewirkt, sein $= k (\log r_1 - \log r_0) m_0$ und beim zweiten Reizpaar $= k (\log r_3 - \log r_2) m_2$. Nach Annahme III müssen beide Werthe gleich sein:

$$k (\log r_1 - \log r_0) m_0 = k (\log r_3 - \log r_2) m_2$$

$$\frac{m_0}{m_2} = \frac{\log r_3 - \log r_2}{\log r_1 - \log r_0} = \frac{\log \frac{r_3}{r_2}}{\log \frac{r_1}{r_0}} = \frac{\log \left(1 + \frac{dr_2}{r_2}\right)}{\log \left(1 + \frac{dr_0}{r_0}\right)}.$$

Da $\frac{dr_2}{r_2}$ und $\frac{dr_0}{r_0}$ echte Brüche und $< 1/10$ sind, so kann man (weil $\log [1 + a]$ = Modulus $\times$ a ist, wenn a einen echten kleinen Bruch bedeutet) setzen:

$\frac{m_0}{m_2} = \frac{\frac{dr_2}{r_2}}{\frac{dr_0}{r_0}}$, d. h. die hypothetischen Anzahlen (Z) der durch bestimmte Reize gerade eben zersetzbaren Molekeln müssen sich umgekehrt verhalten, wie die diesen Reizen zugehörigen Unterschiedsschwellenwerthe. Nach den König-Brodhun'schen Beobachtungen berechnet Vf. folgende Tabelle:

Lichtintensitäten	Durchschnittliche Unterschiedsschwellenwerthe	Reciproke Werthe derselben (Z)
2000000	0,0496	20
1000000	0,0332	30
50000	0,0221	45
20000	0,0178	56
10000	0,0165	61
5000	0,0161	62
2000	0,0168	60
1000	0,0173	58
500	0,0196	51
200	0,0220	45
100	0,0250	40
50	0,0299	33
20	0,0366	27
10	0,0485	21
5	0,0714	14
2	0,117	8,5
1	0,168	6
0,5	0,229	4,4

Die relativen Häufigkeiten der molecularen Disgregationszustände sind dementsprechend in der mittleren Gegend ein Maximum und leidlich constant, um nach beiden Seiten hin abzunehmen. Die Curve der Werthe

Z ist ähnlich der des Ganss'schen Fehlergesetzes, doch nicht symmetrisch wie diese. Die Molekel, welche stärkerer Reize bedürfen, sind in geringerer Zahl vorhanden. Fast genau deckt sie sich mit der Maxwell'schen Curve, welche die Vertheilung der verschiedenen möglichen Geschwindigkeiten an die Molekel eines Gases darstellt (Dichtigkeitsconstante = 1 gesetzt): $y = \frac{4}{\sqrt{\pi}} x^2 e^{-x^2}$. Auch nach dem Maxwell'schen Gesetz sind die kleineren Geschwindigkeiten unter den durcheinander schwirrenden Molekel weniger häufig vertreten, als die grösseren. Die Uebereinstimmung kann nur Zufall sein, doch fragt Vf., ob die augenscheinliche Vertheilung der Disgregationszustände nach einer dem Maxwell'schen Gesetz gleichen oder ähnlichen Formel aus sich heraus wahrscheinlich gemacht werden kann, und hält dies für möglich. Vf. nimmt an, dass die Atome der Molekeln hin- und hergetrieben werden, sich gegenseitig stossen und ausserdem nach dem Mittelpunkt der Molekeln streben. Setzt man nun fest, dass a) gleiche Abweichungen des Atoms von seiner Mittellage ebenso oft zum Schwerpunkt des Molekels hin, als von diesem weg hervorgebracht werden, und dass b) die kleineren Abweichungen von der Mittellage überhaupt häufiger sind, als die grossen, so kann nach dem Vf. erfahrungsgemäss und annährend die relative Häufigkeit der Lageverschiedenheiten des Atoms in Bezug auf seine Mittellage dargestellt werden durch die Formel $y = k x^2 e^{-x^2}$, worin x die Entfernung vom Mittelpunkt des kugelig gedachten Molekels bedeutet, y die Häufigkeit angiebt, wie oft diese Entfernung verwirklicht wird, und die sogenannte Präcisionsconstante = k gesetzt ist. Das x^2 (multiplicirt mit einer in k steckenden Constanten) bedeutet die Hinderung, den Mittelpunkt des Molekels zu erreichen, welche jedes Atom durch Zusammenstoss mit anderen erfährt. (Wird das Molekel nicht kugelförmig, sondern scheibenförmig gedacht, so ist statt x^2 nur x zu setzen. Die Curve deckt sich auch dann noch genügend mit der aus der Beobachtung abgeleiteten.) Die Formel $y = k x^2 e^{-x^2}$ ist identisch mit der Maxwell'schen. Es ist also begreiflich zu machen, dass eine Formel wie die Maxwell'sche die relative Häufigkeit ausdrückt, in der verschiedene Disgregationszustände der Molekeln einer Substanz in dieser vertreten sind. Die Abweichungen von dem Weber'schen Gesetz werden hierdurch für eine photochemische Theorie von der Einwirkung des Lichtes auf das Auge ein völlig begreifliches und selbst ganz gesetzmässiges Phänomen.

König & Brodhun (3) haben in derselben Weise wie für monochromatisches Licht auch die Reiz- und Unterschiedsschwelle für weisses bestimmt. Die Maasseinheit war ebenfalls dieselbe. Die Unterschiede bei beiden Beobachtern waren für ihre tri- und di-chromatischen Farbensysteme nicht bezeichnend. Die Curve für Weiss läuft zwischen den

Curven für die schwach- und stark-brechbaren Strahlen. Die unteren Reizschwellen waren:

nach König . . 0,00072
" Brodhun . 0,00073

und schoben zwischen diejenigen der beiden Farbengruppen ein.

In den Vorbemerkungen zu der Arbeit von *Hildebrand* (4) stellt Hering als Ziel derselben, zu ermitteln, ob die verschiedenen Farben, vollständig gesättigt gedacht und frei von jeder physikalischen oder phänomenalen Beimengung farbloser Helligkeit, gleich hell sind oder eine verschiedene specifische Helligkeit besitzen. In letzterem Falle würde es für jede der absolut rein gedachten farbigen Grundempfindungen in der Reihe der farblosen (Schwarz — Weiss) ein anderes Grau geben, welches mit ihr gleiche Helligkeit hat. — Voraussetzung muss sein, dass Schwarz als eine Empfindung aufgefasst wird. — Der richtige Ausdruck der Theorie Hering's würde sein: Die psychophysische Sehsubstanz ist qualitativ verschiedener Arten der Dissimilirung und Assimilirung fähig und jede dieser unendlich mannigfachen Arten lässt sich unter Annahme dreier Hauptarten der D und A in je drei Componenten zerlegt denken, deren jede eine dieser drei Hauptarten entspricht, so dass die Mannigfaltigkeit der Zustände der Sehsubstanz eine dreidimensionale ist. Anschaulicher ist es, wenn die Sehsubstanz als ein Gemisch dreier Sondersubstanzen aufgefasst wird, deren jede in zwei qualitativ entgegengesetzten Weisen ($D > A$ und $A > D$) veränderungsfähig ist. — I. Die Frage nach der Intensität der Gesichtsempfindungen. Unter Empfindung soll immer Empfindungsinhalt verstanden werden. Die physikalischen und physiologischen Vorgänge sind von diesem Begriff fern zu halten. Empfindungen sind analysirbar, weil sie ein durch Abstraction theilbares Phänomen darstellen, wenn das Theilverhältniss auch nicht den Typus eines solchen mit physikalischen oder collectiven Theilen hat. Es ist noch nicht erwiesen, ob die Analyse einer Farbenmischung anders aufzufassen ist, als die eines disharmonischen Accordes. Die Analyse darf sich nicht auf die Mehrseitigkeit der causalen Antecedentien stützen. Bei den Gesichtsempfindungen wird allgemein Qualität, Art und etwas Drittes, Intensität oder Helligkeit, unterschieden. Das Verhältniss, in welchem farblose mit farbigen Empfindungen gemischt sind, bestimmt die sogenannte Sättigung. Auch eine durch monochromatisches Licht erzeugte Empfindung ist mehr oder weniger weisslich und eine Farbenempfindung verliert an Sättigung nicht blos durch beigemischtes weisses Licht, sondern auch durch das in ihr enthaltene Schwarz, dem kein objectives Licht entspricht. Also kann der Begriff der Sättigung durch die physikalische Ursache überhaupt nicht begrenzt werden. — Wenn man als Hauptmerkmal des Intensitätsbegriffes annimmt, dass die allmähliche Abnahme derselben zum völligen Ver-

schwinden des specifischen Phänomens führt, dem sie zukommt, so findet sich bei der Lichtempfindung nichts Aehnliches. Wird hier die sogenannte Intensität immer mehr und mehr abgeschwächt, so geht das Phänomen schliesslich in Schwarz über, nicht aber in nichts. — Fechner und Fick finden zwar den Uebergang in Schwarz ganz dem Uebergang in Stille analog, doch hat Helmholtz schon auf den Unterschied zwischen Schwarz und der Nichtempfindung (hinter dem Rücken) hingewiesen. (Uebrigens scheint Ref. auch die Analogie zwischen Schwarz und Stille nichts gegen den Empfindungscharakter von Schwarz zu beweisen, da Stille sehr gut auch als Empfindung aufgefasst werden kann, denn zwischen der Empfindung von Stille und der Nichtempfindung eines Tauben ist derselbe grosse Unterschied.) — Vf. weist v. Kries' Meinung zurück, nach welcher die sichere Unterscheidung zwischen Qualität und Intensität nur durch die Erfahrung hinsichtlich quantitativer und qualitativer Veränderungen des objectiven Erregers möglich sei, und hebt hervor, dass auch die Qualität des Tones von einem quantitativen Verhältniss abhängt. Die Vorstellungen von Qualität, Intensität, Bewegung u. s. w. sind solche a priori und nicht a posteriori. Wären diese Begriffe nicht in dem Phänomen enthalten, so hätten wir sie überhaupt nicht und könnten sie nicht auf die Ursachen der Empfindungen übertragen. — In den Farbenempfindungen finden sich drei Bestandtheile: Ton, Sättigung und Qualität des farblosen Empfindungsantheiles, welch letztere mit der Helligkeit des farblosen Empfindungsantheiles zusammenfällt. Vf. fragt nun, ob alle Aenderungen, welche eine Farbenempfindung durchläuft, wenn die objective Lichtstärke von Null bis zum erreichbaren Maximum gesteigert wird, auch durch die Annahme dieser drei Elemente ausreichend beschrieben werden können. Diese Veränderungen bilden zwei Reihen: 1. eine Aenderung der Sättigung mit einen Minimum bei der geringsten und grössten Lichtintensität und einem Maximum in der Mitte; 2. eine Aenderung der Weisslichkeit mit einem Maximum am Ende des Verlaufs. — Es zeigt sich, dass die Reihe von Empfindungen, welche durch die Aenderung der Amplitudo bei gleichbleibender Wellenlänge verursacht wird, nicht die Gesammtheit der möglichen Empfindungen darstellt, denen ein gewisser Farbenton gemeinsam ist. Es sind noch Verbindungen zwischen 1 und 2 möglich, die nicht vertreten waren. Ein derartiges Farbenphänomen darf nicht auf Rechnung der „Intensität" im Sinne eines von der Helligkeit verschiedenen Elementes der Empfindung gesetzt werden, während es in Wahrheit nur auf einer bestimmten Combination von Sättigung und Weisslichkeit beruht, die in der Reihe der durch Variirung der objectiven Intensität erzeugten Empfindungen eben nicht verwirklicht ist. So kann z. B. die Empfindung Braun nicht durch Abschwächung der objectiven Intensität eines Orange erzielt werden, wie an einem von

Hering angegebenen Apparat leicht zu sehen ist. Sieht man mit dem rechten Auge durch eine von weissem Barytpapier umgebene Oeffnung auf eine orangefarbige Fläche, mit dem linken durch eine schwarze Röhre auf eine zweite, so erscheint die erstere infolge des durch Contrast beigefügten Schwarz braun, die letztere aber weisslich-orange. Auch wenn man letztere Fläche neigt und ihre objective Intensität vermindert, wird man dieselbe niemals braun sehen. Das Braun ist also durch einfache Aenderung der objectiven Intensität nicht zu erzielen, sondern beruht auf einer Beimischung von Schwarz. Vf. stellt das Bestehen von Intensitätsunterschieden bei den Gesichtsempfindungen in Abrede. Die Möglichkeit einer constanten, darum aber nicht bemerkten und nicht empirisch nachweisbaren Intensität bleibt bestehen. — II. Die specifische Helligkeit. Vf. fragt nun, ob die Helligkeit einer gewissen Farbenempfindung nicht blos von der Qualität des farblosen Antheils und der Sättigung, d. i. dem Verhältniss des farblosen Antheils zum farbigen, sondern zugleich auch von der specifischen Helligkeit des letzteren abhängt. Die bisherigen Messungen betreffen nur die Gesammthelligkeit der verschiedenen Theile des Spectrums. Die specifische Helligkeit zu messen, ist darum schwierig, weil es unmöglich ist, gesättigte Farben frei von objectiver oder phänomenaler, farbloser Beimischung zu erhalten. Vf. glaubt die weisse Valenz eines farbigen Lichtes auf folgende Weise bestimmen zu können. Im gänzlich ausgeruhten Auge wird die Empfindlichkeit gegen das farblose Licht so sehr gesteigert, gegenüber derjenigen für farbiges, dass bei schwacher Intensität die Farbigkeit ganz verschwindet. Ist ein Auge ausgeruht, das andere nicht, so sieht man in einem mit Aubert'schem Diaphragma ausgerüsteten, schwach erleuchteten Dunkelzimmer mit letzterem Auge eine blaue Scheibe dunkler, aber bläulich, mit dem ausgeruhten heller und grau. Mit einem solchen Auge kann man am Farbenkreisel eine Gleichung zwischen einem farbigen Pigment und einem Grau herstellen. Man bekleidet Mitte und Rand mit dem Pigment und mischt in einem Gürtel aus einem weissen und schwarzen Sector das nöthige Grau. Das Gesetz von den optischen Valenzen besagt nach dem Vf. nun, dass die gefundene weisse Valenz auch für das nicht ermüdete Auge, welches neben dem farblosen auch den farbigen Antheil des Pigmentes sieht, die gleiche bleibt. (Für das benutzte schwarze Tuchpapier wurde die Weisslichkeit = $^1/_{60}$ des mattweissen Barytpapiers gefunden.) Auf diese Weise ermittelte Vf. die weisse Valenz von 4 (nicht den Grundfarben entsprechenden Papieren):

360^0 Roth = 10^0 Weiss
〃 Blau = 90^0 〃
〃 Grün = 152^0 〃
〃 Gelb = 190^0 〃

Es wurden nun Gemische hergestellt, welche in der weissen Valenz der Farbe, dem beigemischten Weiss und der Weisslichkeit des Schwarz zusammen genommen, alle gleichviel Weiss enthielten.

1. 80 Blau + 127,5 Weiss + 152,5 Schwarz
2. 120 " + 118 " + 122 "
3. 280 " + 80 " + 0 "

Alle 3 haben gleiche Weisswirkung und sind einem vor lichtlosem Grunde rotirenden weissen Sector von 150° äquivalent.

4. 90 Grün + 109 Weiss + 161 Schwarz
5. 180 " + 72 " + 108 "

Die Mischungen, welche mehr Farbe enthalten, 2 bezw. 3 und 5, erscheinen trotzdem dunkler.

6. 72 Gelb + 109 Weiss + 179 Schwarz
7. 144 " + 72 " + 144 "
8. 90 Roth + 139 Weiss + 131 Schwarz
9. 180 " + 131 " + 49 "

Die Mischungen 7 und 9, welche mehr Farbe enthalten, erscheinen hier heller. In Bezug auf mittlere Stufen der farblosen Empfindungsreihe wirken Roth und Gelb erhellend, Grün und Blau verdunklend. Das gleiche Ergebniss erhielt Vf., indem er auf 22 Streifen verschieden hellen Graus kleine Scheibchen jener Pigmente aufklebte und mit ausgeruhtem Auge bei sich selbst und 3 Anderen bestimmte, auf welchen Streifen dieser grauen Scala die Scheibchen sichtbar waren. Ob Grün dunkler als Blau oder Gelb heller als Roth, vermochte Vf. nicht festzustellen. Mittelst des Spektralapparates, an dem das Gesichtsfeld zur Hälfte mit monochromatischem, zur Hälfte mit weissem Licht (beides von Barytpapier kommend) gefüllt werden konnte, bestimmte Vf. die Curve der weissen Valenzen des ganzen Spektrums und vergleicht dieselbe mit einer in ähnlicher Weise (es wurde für jede Farbe ein gleich hell erscheinendes Grau gesucht) für das nicht ausgeruhte Auge gefundenen Helligkeitscurve. Die Curve der weissen Valenzen erreicht ihren Höhepunkt im Grün, die der Helligkeit im Gelb. Die geringe specifische Helligkeit des Grün wirkt verdunkelnd. — Wie nun Farbentüchtige nur bei herabgesetzter Beleuchtung und Adaptation allein die farblosen Antheile empfinden, so thun dies Farbenblinde bezüglich der Qualitäten, für die sie blind sind, stets. Die Gleichung, die ein Rothgrünblinder zwischen Roth und Grün bildet, stimmt mit der, den weissen Valenzen entsprechenden, überein. Die Helligkeitscurve des Rothgrünblinden weicht ebenfalls ab, da ihm im Roth ein erhellender, im Grün ein verdunkelnder Factor fehlt. — III. Verhältniss der vorstehenden Beobachtungen zur Young-Helmholtz'schen Dreifasertheorie und Hering's Theorie der Gegenfarben. Vfs. Untersuchung geht von keiner Theorie aus, führt aber zur Bestätigung der Hering'schen. Die Helmholtz'sche kann die Erregbar-

keitssteigerung für Weiss durch Erholung, gegenüber den einzelnen Farben, nicht erklären, was die Hering'sche leicht vermag. Die schwarzweisse Substanz befindet sich während des Tages stets im Zustand herabgesetzter Dissimilirungsdisposition, weil alle Strahlen auf dieselbe wirken. Daher ist für diese der Aufenthalt im Dunkeln von grosser, für die roth-grüne und blau-gelbe Substanz von geringer Bedeutung. Die Helmholtz'sche Theorie vermag nicht über die Thatsache Auskunft zu geben, dass die Helligkeit eines durch Mischung complementärer Farben erzeugten Graus durch die weissen Valenzen der gemischten Valenzen bestimmt wird. Dies ist für die Theorie der Gegenfarben beweisend. Da nach Hering dieselben antagonistisch wirken, so ist das sich ergebende Grau ein Restphänomen. Vf. konnte am Kreisel nachweisen, dass das Grau, welches den weissen Valenzen der beiden complementären Pigmente entsprechend gemischt wurde, identisch war mit dem aus der Mischung der Pigmentfarben selbst hervorgehenden. Wenn die Helmholtz'sche Theorie die verschiedene specifische Helligkeit der Farben durch die Annahme erklären wollte, dass in den drei Nervenarten die Empfindungsstärke eine verschiedene Function der Lichtstärke sei, so würde man erwarten, dass eine weniger helle weisse Fläche neben einer gleichen hellen einen anderen Farbenton zeigte. — Auch dass in der Helligkeitscurve der sogenannten Rothblinden das Maximum im Gelb liegt, wie bei den Normalen, ist nicht gut erklärbar nach der Helmholtz'schen Theorie. — Die Hering'sche Theorie würde die grössere specifische Helligkeit von Roth und Gelb durch die Annahme erklären, dass sie die Dissimilationsfarben seien. Die Dissimilirung wirkt im Gegensatz zur Assimilirung erschöpfend und hat die Tendenz, die nervöse Substanz zu vernichten. Diese erschöpfende Tendenz aber hat in Bezug auf die Empfindung ihren Ausdruck in einer grösseren Helligkeit.

Treitel (7) benutzte zu seinen Versuchen eine Masson'sche Scheibe. Vor derselben befand sich ein Schirm mit einer Oeffnung von 10 mm. Durchmesser. Das Ganze war so verschiebbar, dass die Oeffnung sich, um eine bestimmte Gradanzahl von der Gesichtslinie entfernt, auf der peripheren nasalen Netzhaut abbildete. Es wurde das lichtschwächste Grau gemischt, welches noch wahrgenommen wurde. Die bei Tageslicht angestellten Beobachtungen zeigten, dass die Unterschiedsempfindlichkeit der peripheren Netzhauttheile geringer als diejenige der centralen ist und zwar in um so erheblicherem Grade, je weiter die untersuchte Partie der Retina von der Fovea entfernt ist. Die Tageshelligkeit wurde nach der Lesbarkeit Schweigger'scher Proben bestimmt. Die einzelnen Versuchsreihen weichen wegen der Unsicherheit des peripherischen Sehens erheblich von einander ab. Als Durchschnittswerthe können angesehen werden:

0^0	2^0	5^0	10^0	20^0	40^0	60^0	70^0
$0{,}5^0$	$0{,}75^0$	$2{,}5^0$	$4{,}5^0$	$9{,}5^0$	$10{,}3^0$	$19{,}5^0$	$43{,}5^0$

Die obere Reihe giebt die Abweichung von der Gesichtslinie, die untere die Grössen des weissen Sectors. Wurde das Bild mit verschiedenem Grau von der Peripherie herangeschoben, also die Gesichtsfeldgrenze festgestellt, so wurde es sichtbar:

	erster Tag			zweiter Tag		
weisser Sector	6^0	9^0	41^0	5^0	20^0	40^0
Gesichtsfeldgrenze	32^0	56^0	62^0	40^0	51^0	62^0

Central erschien ein weisser Sector von $1/2^0$ schon heller als die Umgebung. Wurde die Beleuchtung herabgesetzt, so änderte sich das Verhältniss zwischen peripherischem und centralem Lichtsinn wesentlich. Während die periphere Unterschiedsempfindlichkeit 30^0—40^0 seitwärts bei Tageslicht ungefähr 10 mal so schwach als central ist, zeigt sie sich bei einer gewissen Verdunklung nur um etwa die Hälfte geringer als in der Fovea. Diese Veränderung erfolgt hauptsächlich auf Kosten des centralen Lichtsinnes. Derselbe sinkt ungefähr um das 12fache bei einer Abnahme des peripherischen Lichtsinns auf circa die Hälfte, z. B.

0^0	30^0			
$0{,}5^0$	5^0	weisser Sector	bei Tageslicht	Schweigger 0,3 in 55 cm.
6^0	10^0	=	= = Verdunklung	= 1,25 in 26 cm.

Ob Vf. ein kleines, 2 mm. grosses weisses Fleckchen fixirte oder eine Stelle des schwarzen Grundes darüber, hatte keinen Einfluss auf die Erkennbarkeit des Graus in der Peripherie. Vf. erhebt daher Zweifel gegen die Zuverlässigkeit der „indirecten Fixation“ Schadow's, bei welcher der periphere Lichtsinn stärker gefunden wurde. Das verschiedene Verhalten von Centrum und Peripherie bei heller und dunkler Beleuchtung erklärt die sich widersprechenden Ergebnisse früherer Untersucher. Da auch schon bei mässiger Verdunklung der periphere Lichtsinn viel weniger, als bei heller, hinter dem centralen zurücksteht, ist wahrscheinlich der Grund des verschiedenen Verhaltens nicht in der Absorption im Pigment der Macula zu suchen. Man prüft hierbei auch noch mit der Unterschiedsschwelle, nicht mit der unteren Reizschwelle. Vf. betrachtet die im Verhältniss zu den peripheren Netzhautpartien langsame Adaption der Fovea centralis als die Ursache, weshalb der periphere Lichtsinn sich bei Abnahme der absoluten Helligkeit viel günstiger, als bei Tageslicht darstellt. Ins Gewicht fällt, dass der centrale Lichtsinn die Kosten der Veränderung trägt. Die Anpassung der Macula ist noch nach zwei Stunden nicht vollendet. Schadow, Charpentier, Butz würden den centralen Lichtsinn feiner gefunden haben, wenn sie nicht schon nach 20 Minuten Dunkelaufenthalt die Versuche begonnen hätten. Schadow fand auch so den peripheren Lichtsinn bei directer

Fixation schwächer. Uebrigens könnte, da mit der Beleuchtung auch die Unterschiedsempfindlichkeit sinkt, schon hierdurch Centrum und Peripherie verschieden betroffen werden. Adaptirt sich wirklich das Auge bei längerem Aufenthalt im Dunkeln erheblich mehr, als bisher angenommen, so wären eine Reihe von Versuchen bezüglich der Lehre vom Sehen bei herabgesetzter Beleuchtung neu zu machen. Die verschiedenen Beobachtungen, dass lichtschwache Punkte, Sterne, leichter peripherisch gesehen werden, beruhen auf mangelhafter Adaptirung der Macula. Auch die Empfindlichkeit für Farben nimmt nach der Peripherie hin ab.

Hess (8). Es giebt vier Farbentöne, entsprechend den Hering'schen Grundfarben, Urroth, -Gelb, -Grün und -Blau, welche auch auf der Peripherie der Netzhaut ihre Farbe nicht ändern, sondern entweder in dieser, wenn auch immer weniger und weniger gesättigt, oder farblos erscheinen. Es sind die Wellenlängen für Gelb 574,5 $\mu\mu$, für Grün 495 $\mu\mu$, für Blau 471 $\mu\mu$. Ein unveränderliches Roth findet sich unter den homogenen Farben nicht vor, alles Roth erscheint peripher deutlich gelblich. Man muss Strahlen vom blauen Ende des Spektrums zusetzen. Diese Farben sind unter sich complementär. Hering hat eine Vorrichtung angegeben, bei welcher man auf eine graue Fläche und durch ein Loch derselben auf einen Farbenkreisel sieht. Stellt man auf diesem eine Urfarbe ein und sieht man das Loch excentrisch, so erscheint bei geeigneter Neigung der oberen Fläche das Loch vollständig gleich der grauen Farbe derselben, verschwindet also, während bei etwas weniger excentrischer Fixation die Urfarbe hervortritt, so dass der Gesichtsfeldpunkt genau bestimmt werden kann, wo die Unterscheidung der Farbe vom Grunde eben aufhört. Man kann auf diese Weise die weisse Valenz bestimmen, indem man an der Stelle der farbigen Sectoren grauweisse bringt und das Grau mischt, welches das Loch dem Grau der oberen Fläche gleich erscheinen lässt. Mischt man aus zwei der Urfarben ein Grau für die farbentüchtige Netzhaut in der Nähe der Macula und bestimmt die weisse Valenz desselben, so ergiebt sich, dass sie gleich ist der aus den weissen Valenzen der einzelnen Farben für die Periphere zu berechnenden. Die weisse Valenz der Pigmentfarben für die (extramaculären) farbentüchtigen Netzhautstellen hat ganz den gleichen Werth wie für die farbenblinden Zonen. Diese Thatsache ermöglicht es, Pigmente von gleicher weisser Valenz herzustellen. Das farbige Aequivalent erhält man durch Mischung zweier gleicher Graus aus Roth-Grün und Blau-Gelb. Den verschiedenen Farben kommt ganz unabhängig von ihrer weissen Valenz eine verschiedene specifische Helligkeit zu. So erscheint ein Roth heller als ein Grün von gleicher weisser Valenz, ein Gelb heller als ein Blau von gleicher weisser Valenz. Bei der Herstellung gleichwerthiger Farbentöne kommt diese specifische

Helligkeit nicht in Betracht. Mit diesen wirklich äquivalenten Farben geprüft, ergeben sich für Roth und Grün einerseits und für Blau und Gelb andererseits dieselben Grenzen im Gesichtsfelde. Eine für die farbentüchtige extramaculäre Netzhaut hergestellte Gleichung hat für alle Netzhautstellen Gültigkeit, eine für eine roth-grünblinde Stelle gemischte passt nur für gleiche Stellen der normalen, aber auch für die centralen Stellen der Netzhäute sogenannter Grünblinder oder gelbsichtiger Rothgrünblinder. Mit der Dreifasertheorie ist erstens die Thatsache nicht vereinbar, dass es vier Farben giebt, die überall in dem gleichen Ton erscheinen, und zweitens nicht die Ergebnisse, betreffend die Helligkeitswerthe der Farben.

Hering (9) erinnert gegen den, ursprünglich nach der Young-Helmholtz'schen Theorie zur Erklärung der peripheren Farbenblindheit angenommenen, Mangel der Rothempfindung daran, dass unter anderen dann Weiss in der Peripherie blau gesehen werden müsste und man daselbst überhaupt nur noch gesättigte Farbenempfindungen erhalten könnte, während doch im Gegentheil alle Pigmente immer weniger gesättigt erscheinen. Gegen Fick's, auch von Helmholtz angenommene Ergänzungshypothese erhebt Vf. zunächst ein methodisches Bedenken, da durch dieselbe eigentlich die Grundlage der Young-Helmholtz'schen Theorie ganz verlassen wird. Entweder es ist unzulässig, mehr Grundempfindungen anzunehmen, als das Mischungsgesetz zum Mindesten fordert, und dann sind für die partiell farbenblinde Netzhautzone nur zwei, für die total farbenblinde nur eine anzunehmen; oder es ist zulässig und dann ist es ungerechtfertigt, zu behaupten, der mittleren Netzhaut des Farbentüchtigen könnten unmöglich mehr als drei Grundempfindungen zukommen. Ausserdem hat sich freilich die Fick'sche Hypothese begnügt, nur drei Zonen herauszugreifen, eine tri-, di- und monochromatische, und für diese die Intensitätscurven entworfen, in Wirklichkeit ist der Uebergang ganz allmählich und muss für jede einzelne dieser unzähligen Zonen ein anderes Gesetz der Abhängigkeit der Erregung jeder Faser von der Wellenlänge angenommen werden. Von der eigentlichen Theorie bleibt also nur noch übrig, die Annahme von drei Energien, gleichviel ob zur Erklärung der Thatsachen drei nöthig sind, oder ob die Thatsachen nur zwei oder gar nur eine fordern. Vf. stellt in Betreff der peripheren Farbenblindheit folgende Thatsachen zusammen, aus welchen sich seiner Meinung nach nicht nur die Unzulässigkeit der Fick'schen Hypothese zur Erklärung des peripheren Farbensinnes, sondern die Unrichtigkeit der Young-Helmholtz'schen Theorie überhaupt ergiebt:

1. Drei bestimmte homogene Lichter, ein gelbes, ein grünes und ein blaues, werden auf allen Theilen einer neutralgestimmten (d. h. einer $^1/_2$ Stunde gegen jedes und während der Beobachtung gegen fremdes

Licht geschützten) Netzhaut, soweit sie nur überhaupt noch farbig erscheinen, in demselben Farbenton gesehen wie auf der centralen Netzhaut, wenngleich in sehr verschiedener Weisslichkeit (Sättigung).

2. Zusammengesetzte Lichter, deren Farbenton dem Ton eines der drei unveränderlichen homogenen Lichter entspricht, ferner Lichter von einem bestimmten rothen Farbenton, endlich alle weiss erscheinenden Lichter ändern ebenfalls bei zunehmend indirectem Sehen ihren Ton, beziehentlich ihre Farblosigkeit, gar nicht, sofern die Netzhaut neutral gestimmt ist und ihre intramaculäre Zone ausser Betracht bleibt, d. h. die Beobachtung an der äusseren Grenze der Macula begonnen wird (wegen der Pigmentirung der Macula).

3. Alle übrigen gemischten Lichter ändern unter den genannten Umständen nicht nur ihre Sättigung, sondern auch ihren Farbenton.

4. Die übrigen homogenen Lichter ändern bei zunehmend indirectem Sehen mehr oder weniger deutlich nicht nur ihre Sättigung, sondern auch ihren Farbenton.

5. Von den drei genannten, im Tone unveränderlichen Lichtern sind zwei, das gelbe und blaue, zueinander „complementär“ (gegenfarbig), d. h. in passenden Verhältnissen gemischt geben sie für jede neutral gestimmte Netzhautstelle Weiss.

6. Zwei homogene Lichter, welche für eine beliebige neutralgestimmte Netzhautstelle complementär sind, sind dies auch für jede andere. (Das Mischungsverhältniss kann innerhalb der Macula ein anderes sein als ausserhalb.)

7. Die im Ton unveränderlichen rothen Lichter geben, passend gemischt, mit den unveränderlich grünen für jede neutral gestimmte Netzhautstelle Weiss, ebenso die unveränderlichen gelben und blauen.

8. Jede für eine farbentüchtige (extramaculäre) Netzhautstelle gültige Farbengleichung gilt auch für jede beliebige andere (extramaculäre) Stelle.

Hieraus folgt, 1. dass in dem beliebig angenommenen Farbendreieck vier Farben auf zwei sich im Weiss schneidenden Geraden liegen, so dass ihr Ton sich nicht ändern und nur weisslicher werden kann, welche Netzhaut auch getroffen wird; 2. dass die weissen Lichter für beliebige Netzhautstellen ihren Ort im Dreieck nicht wechseln; 3. dass alle Lichter, welche für eine Netzhautstelle auf demselben Durchmesser liegen, auch für alle übrigen beliebig excentrischen nur einem Durchmesser angehören. — Dadurch ist die Fick'sche Hypothese widerlegt. — Vorstehendes wäre mit der Young-Helmholtz'schen Hypothese in Einklang zu bringen einzig durch die Annahme, dass die Curve der homogenen Lichter, ohne ihre Gestalt und Lage im Uebrigen zu ändern, sich für die zunehmend excentrischen Netzhautstellen verjüngte, woraus aber wieder folgen würde, dass alle farbigen Lichter im indirecten Sehen

zwar ihre Sättigung, nicht aber ihren Ton ändern könnten, was wieder mit den Thatsachen nicht stimmt. — Schliesslich bemerkt Vf. noch Helmholtz gegenüber, dass zwar jeder Laie ein violettes Ding, obwohl er es indirect blau sieht, für Violett erklärt und das Blau für optische Täuschung, dass dies nicht unbewusste Urtheil ihm aber doch nicht im Mindesten dazu verhilft, das Ding auch indirect violett zu sehen. — Die Theorie des Vfs. erklärt die periphere Farbenblindheit ohne jede Schwierigkeit.

Bellarminow (11) stellte sich die Aufgabe, den Unterschied zwischen Centrum nnd Peripherie der Netzhaut für intermittirende Reizungen zu bestimmen in seiner Abhängigkeit 1. von der Farbe, 2. von der Lichtintensität, 3. von der Grösse und Form des Objects und 4. von der Lage des Bildes auf der Netzhaut. Vf. benutzt einen Spektralapparat. Vor dem Colimatorspalt befindet sich eine Drehscheibe, welche die Beleuchtung in messbarer Weise unterbricht, dann folgt ein Objectivspalt, horizontal verschiebbar, eine Linse und die Flamme in einer Laterne. Zwischen Prisma und Ocularlinsen wird ein Schirm mit Oeffnung angebracht, welcher als Beobachtungsgegenstand dient. — Es wird bei centraler und peripherischer Fixation bestimmt, wie hoch die Zahl der Unterbrechungen gesteigert werden muss, bis das Flackern verschwindet. Für weisses Licht ergab sich bei einer Grösse des Objectes von 9 mm. Durchmesser als nothwendig folgende

Zahl der Unterbrechungen im Centrum	Zahl der Unterbrechungen 5—20° nasalwärts	bei einer Intensität von
24	24	2—4
23	23	1
19	19	1/2
12	17	1/8
9	14	1/32

Für farbiges Licht fanden sich im Centrum (C), nasalwärts (N) und temporalwärts (T) (Gradzahlen sind nicht angegeben) folgende Werthe:

Roth R = 670			Gelb R = 575			Grün R = 405			Blau R = 470			Violett R = 430			Intensität
C	N	T	C	N	T	C	N	T	C	N	T	C	N	T	
44	44	40	64	58	51	43	41	38	28	28	26	19	20	20	3
44	44	40	61	57	51	41	38	35	27	27	25	18	20	20	2
38	38	33	55	53	48	35	34	33	18	19	18	14	18	18	1
28	28	25	46	46	40	34	32	29	16	18	18	13	17	17	1/2
17	17	15	28	28	27	22	23	21	12	17	17	11	16	16	1/8
12	15	14	19	21	19	13	18	17	10	15	15	9	13	13	1/32

Bei weissem Licht geringerer Intensität hört im Centrum das Flimmern schon bei 2/3 der Unterbrechungen auf, welche in der Peripherie noth-

wendig sind. Dasselbe beobachtet man bei den verschiedenen Spektralfarben. In dem Maasse, als die Intensität wächst, nimmt dieser Unterschied ab, und bei hohen Intensitäten, besonders im Gelb und Grün erhält man gerade die umgekehrte Erscheinung. Es giebt eine Grenze der Intensität, über welche hinaus die Empfindlichkeit der Netzhaut in Centrum und Peripherie für intermittirende Reizungen nicht mehr wächst. Es scheint diese Grenze jedoch für die Peripherie tiefer zu liegen, als für das Centrum. Die Grösse und Gestalt des Beobachtungsgegenstandes spielt keine Rolle bezüglich der Zahl der Unterbrechungen. Vf. bestätigt die von Exner bestrittene Beobachtung Filehne's, dass die Zahl der zur Erzeugung eines ständigen Eindrucks nöthigen Unterbrechungen für verschiedene Farben mit der Zunahme der Zahl der Ausschnitte in der sich drehenden Scheibe zunimmt, und erklärt dieselbe folgendermaassen: Mit der Verminderung der Anzahl der Ausschnitte in der rotirenden Scheibe muss sich ihre zur Entstehung eines continuirlichen Eindrucks bei einer gegebenen Intensität nöthige Rotationsgeschwindigkeit vergrössern; zugleich muss sich auch die Dauer jeder einzelnen Reizung vermindern. Mit der Verminderung der Dauer der Reizung aber wird die Intensität des Eindrucks geschwächt, wodurch auch die Zahl der Reizungen herabsinkt. Vf. erklärt die Differenz zwischen Centrum und Peripherie den unterbrochenen Reizungen gegenüber mit einer grösseren Empfindlichkeit der Peripherie, welche in grösserer Deutlichkeit der positiven Nachbilder und in kürzerer Dauer derselben ihren Ausdruck findet. Vf. stützt sich auf die bekannten Beobachtungen über die Sichtbarkeit der Sterne, die Intensität direct und indirect betrachteter Flächen u. s. w. (Hierbei ist zu bemerken, dass es sehr schwer ist, periphere und centrale Eindrücke mit einander zu vergleichen, weil eine Menge charakteristischer Verschiedenheiten vorhanden sind, die sich nicht ausschalten und darum etwas rein Vergleichbares nicht hervortreten lassen. Abgesehen von der Färbung des gelben Fleckes, ist die grosse räumliche Sehschärfe, das Bedürfniss genauer Einstellung und eine gewisse Ermüdung infolge des stetigen Gebrauchs bezeichnend für das directe Sehen, dagegen verleiht bei monocularem Sehen der Wettstreit mit der identischen Stelle des verdeckten Auges dem peripheren Eindruck einen eigenthümlichen Glanz, und derselbe Wettstreit ist es auch, welcher die Nachbilder der peripheren Eindrücke so schnell auswischt. Dass ausserhalb des gelben Fleckes die Erregbarkeit nach der Peripherie nicht zunimmt, geht aus der einfachen, darum aber auch sicheren Thatsache hervor, dass die Farbengrenzen mit gesteigerter Beleuchtung herausrücken.) Vf. bespricht dann auch die zuerst vom Ref. hervorgehobene und teleologisch gewürdigte grössere Empfindlichkeit der nasalen Netzhaut. Die Schlusssätze lauten: 1. Die zur Erzeugnng eines continuirlichen Eindrucks bei schwachen und mittelstarken Intensitäten aller Farben er-

forderliche Zahl von Reizungen ist für die Peripherie grösser, als für das Centrum, und für den nasalen Theil der Netzhaut grösser, als für den temporalen. 2. Dieser Unterschied in der Empfindlichkeit für intermittirende Reizungen tritt am deutlichsten in dem blauen und violetten Theil des Spektrums auf. 3. Bei hohen Intensitäten ist die Zahl der zur Erzeugung eines continuirlichen Eindrucks nöthigen Unterbrechungen im Centrum grösser, als in der Peripherie, was höchstwahrscheinlich von der rascheren Ermüdung der Peripherie abhängt. 4. Schwankt die Grösse der Objecte in weiten Grenzen, so schwankt die Zahl der zur Erzeugung eines continuirlichen Eindrucks erforderlichen Reizungen nur unbedeutend. 5. Die Form der Objecte ist hierbei von keiner Bedeutung. 6. Die Zahl der zur Erzeugung eines continuirlichen Eindrucks nöthigen Reizungen vergrössert sich (in Uebereinstimmung mit Filehne) mit der Verminderung der Winkelgeschwindigkeit der Rotation der Scheibe (vorausgesetzt, dass die Zahl der Sectoren sich vergrössert, die Grösse derselben jedoch unverändert geblieben ist). 7. Die Intensität der positiven Nachbilder ist in der Peripherie der Netzhaut grösser und die Dauer derselben kürzer als im Centrum. Diese Thatsache dient als physiologisches Substrat für die Differenz der Empfindlichkeit des Centrums und der Peripherie für intermittirende Reizungen. 8. Die Wahrnehmung von intermittirenden Reizungen im Bewusstsein als Bewegungen im Gesichtsfelde ist sowohl dem Centrum, als der Peripherie eigen und stellt nichts Anderes als eine Täuschung des Bewusstseins dar, welche von der ungenauen Beurtheilung der Eindrücke bei Ablenkung der Aufmerksamkeit abhängt. 9. Die grössere Empfindlichkeit der Peripherie für intermittirende Reizungen, resp. für Helligkeitsdifferenzen überhaupt ist von grosser Bedeutung für das Thierreich im Sinne des Kampfes ums Dasein.

Langley (12). Da Licht- und Wärmestrahlen von gleicher Brechbarkeit identisch sind, so kann man die Lichtenergie der einzelnen Strahlenarten des Spektrums gleich ihrer Wärmeenergie setzen. Vf. will nun genauer die Thatsache untersuchen, dass dieselbe Menge von Energie doch mit der Wellenlänge wechselnde optische Wirkung hat. Den Betrag der Energie des Sonnenlichts in den verschiedenen Strahlenarten hat Vf. schon früher mit dem Bolometer bestimmt. Die Wärmeabsorption in Lampenruss ist proportional der Energie selbst. Die Vertheilung der Energie oder Wärme im normalen Spektrum ist folgende:

Wellenlänge	0 μ 35	0 μ 38	0 μ 40	0 μ 45	0 μ 50	0 μ 55
Energie (Wärme)	1,8	3,7	5,3	11,9	17,3	20,7
Wellenlänge	0 μ 60	0 μ 65	0 μ 70	0 μ 75	0 μ 768	
Energie (Wärme)	21,9	22,2	21,4	20,7	20,2	

Zur Messung der optischen Wirkung der einzelnen Strahlenarten auf der Netzhaut versuchte Vf. den Rumford'schen, Bunsen'schen und Masson-

schen Photometer, wählte aber schliesslich folgendes Verfahren. Ein Heliostat warf Licht auf einen 0,1 mm. breiten Spalt. Ein Prisma, dessen Dispersionsvermögen bestimmt war, erzeugte das Spektrum, welches von einem silbernen Concavspiegel von 148 cm. Brennweite, dessen wahlweises Absorptionsvermögen ebenfalls bekannt war, in einer Höhe von 7 mm. und einer Breite von 90 mm. zwischen A und H, auf einem Schirm mit 1 mm. breiten Schlitz entworfen wurde; der durch diesen Schlitz hindurchtretende monochromatische Lichtkegel (der Spalt kann als punktförmig angesehen werden) beleuchtet eine 1 qcm. grosse Oeffnung in einem Schirm, hinter welcher die Sehprobe (ein Blatt einer Logarithmentafel) angebracht ist. Der Schirm ist an einem Stabe in der Axe des Lichtkegels verschiebbar. Die Verschiebung lieferte eine Abschwächung des Lichtes um das 225fache. Eine weitere Verminderung wurde durch ein Photometerrad hinter dem ersten Spalt erzielt, die Breite der Spalten dagegen nur ganz ausnahmsweise geändert. Auf den Zustand des Himmels wurde Rücksicht genommen, die Absorption des Prismas konnte vernachlässigt werden. Die (vier) Beobachter betrachteten nach Ausgleichung etwaiger Kurzsichtigkeit die Sehprobe durch ein Convexglas von 4,7 cm. Brennweite und bestimmten die schwächste Beleuchtung, welche die Sehproben lesbar machte. Die gewonnenen Zahlen wurden mit dem Spiegelabsorptionscoëfficienten multiplicirt, auf das normale Spektrum zurückgeführt und konnten dann mit den für die Vertheilung der Energie gefundenen verglichen werden. Das Mittel ergab für die optische Wirkung verschiedener Wellenlängen:

Wellenlänge	$0\mu 34$	$0\mu 38$	$0\mu 40$	$0\mu 45$	$0\mu 50$	$0\mu 55$
Mittel	0,0026	0,0149	0,128	2,70	7,58	5,38
Wellenlänge	$0\mu 60$	$0\mu 65$	$0\mu 70$	$0\mu 75$	$0\mu 768$	
Mittel	0,954	0,070	0,012	0,00006	0,00001	

Die Augen der jüngeren Beobachter waren empfindlicher gegen Licht kürzerer Wellenlänge. Ein Beobachter hatte seine grösste Empfindlichkeit bei $0\mu 52$, ein anderer bei $0\mu 53$, ein dritter bei $0\mu 57$. Mit der Curve des Letzteren stimmt sehr gut überein die von Abney (Phil. Trans. 1887. S. 274—276) gefundene, welche, auf das Normalspektrum berechnet, ergiebt:

λ	$0\mu 40$	$0\mu 45$	$0\mu 50$	$0\mu 55$	$0\mu 60$	$0\mu 65$	$0\mu 70$
	0,8	2,8	25,0	82,0	66,5	12,3	0,5

Während die Curve der Wärmevertheilung langsam ansteigt bis zu den Wellenlängen $0\mu 6$—$0\mu 65$, haben diejenigen der optischen Wirkungen Maxima zwischen $0\mu 5$ und $0\mu 6$. Ausser diesen relativen Werthen berechnet Vf. einen absoluten Ausdruck und findet, dass eine Lichtstärke von $^1/_{50\,000\,000}$ calorie genügt, um im hellsten Theile des Spektrums die Sehprobe lesbar werden zu lassen, selbst noch nach dem grossen Verlust an Licht durch Absorption und Diffusion in dem Papier, welcher

auf $^{19}/_{20}$ des Ganzen veranschlagt werden mag. Noch weniger Licht ist nothwendig, um überhaupt wahrgenommen zu werden. Es genügten folgende Lichtmengen:

		calorien	Erg.
Violett . . .	0 μ 40	63 000000 000000	1 500 000
Grün	0 μ 55	15000 000000 000000	360 000 000
Roth (Scharlach)	0 μ 65	66 000000 000000	1 600 000
" (Carmesin)	0 μ 75	33000 000000	780

Die Untersuchung auf die Schwellenwerthe ist mit grösseren Fehlern behaftet, als diejenige auf die zur Erzielung einer bestimmten Sehschärfe nöthigen Lichtenergien. Die Empfindlichkeit erscheint nach der einen Untersuchungsmethode nicht vollständig gleich, wie nach der anderen. Die Untersuchung auf die Schwellenwerthe giebt folgende Verhältnisse:

Empfindlichkeit für Violett (0 μ 40): Empf. f. Grün 0 μ 55 = 1 : 240
" " Scharlach (0 μ 65): " " " " = 1 : 230
" " Carmesin (0 μ 75): " " " " = 1 : 450000

Die Untersuchung auf Erzielung gleicher Sehschärfe dagegen:

Empfindlichkeit für Violett (0 μ 40): Empf. f. Grün 0 μ 55 = 1 : 56
" " Scharlach (0 μ 65): " " " " = 1 : 160
" " Carmesin (0 μ 75): " " " " = 1 : 83000

Im Violett braucht das Auge zum Ausruhen sehr viel längere Zeit, als in anderem Licht. Das Auge kann Intensitäten wahrnehmen, welche wechseln von 1 bis 10^{15} Einheiten. Zur Wahrnehmung genügt eine Zeit von 0,242 Secunden bei schon sehr schwachem Licht und von 0,5 bei noch etwa 20 mal schwächerem. Setzt man die für Erkennung der Sehprobe in Carmesinlicht nöthige Energie = 1 (sie entspricht etwa $^1/_{1000}$ Erg.), so beträgt die Sehwirkung der übrigen Farben des Spektrums:

	Violett	Blau	Grün	Gelb	Orange	Roth	Carmesin
λ . . .	0 μ 40	0 μ 47	0 μ 53	0 μ 58	0 μ 60	0 μ 65	0 μ 75
Sehwirkung	1600	62000	100000	28000	14000	1200	1

Dieselbe Energie kann in der einen Farbe die 100000 fache Sehwirkung ausüben wie in der anderen. Im Carmesin 0 μ 75 leistet 0,001 Erg. oder 0,000 000 000 000 3 Pferdekraft dasselbe, was im Grün schon 0,00000001 Erg. leistet.

Abney (13) (vgl. Ber. f. 1886. S. 191. u. Ber. f. 1888. S. 203) benutzt zur Messung der Helligkeit farbiger Flächen die Schattenmethode, indem er den auf der farbigen Fläche liegenden Schatten schnell wechselnd heller und dunkler macht als den auf der weissen Fläche. Eine Lichtquelle wirft unmittelbar den Schatten eines Stabes auf eine weisse Fläche und vermittelst eines seitlich angebrachten Silberspiegels einen zweiten auf die daneben befindliche farbige. Zwischen Licht und Stab befindet sich ein Episkotister, eine Drehscheibe mit verschiebbaren Sec-

toren. Diese Drehscheibe wird durch einen Elektromotor getrieben. Die Breite der Sectoren kann während des Drehens mittelst eines Hebelarms verändert werden. Die Vorrichtung kann auch als Farbenkreisel gebraucht werden.

Nichols & Franklin (14) verglichen verschiedene Lichtquellen bei wechselnder Temperatur mit einer Glühlampe von 16 Kerzenstärke. Es stellte sich heraus, dass mit der Erhöhung der Temperatur der Lichtquelle die Intensität im Spektrum nicht gleichmässig wuchs, sondern langsam im Roth, schnell im Violett. Wurde die Glühlampe von 4 auf 28 Kerzen verstärkt, so wuchs die Helligkeit bei der A-Linie wie 1 : 3,7, bei der G-Linie 1 : 22. Im Gelb ($\lambda = 6000$) geschah das Anwachsen im gleichen Verhältniss mit der Kerzenstärke. Von dieser Wellenlänge gegen Roth hin wächst die Intensität langsamer, gegen das Violett hin schneller als die Kerzenstärke.

Nach *Rood* (17) sind die durch Contrast hervorgerufenen Farben nicht identisch mit den complementären, obgleich in gewissen Theilen des Spektrums beide sich sehr nahe kommen. Der Unterschied zwischen der Contrast- und der Complementärfarbe ist am ausgesprochensten im Blau-Violett. Vf. meint, dass dies auf geringere Bedeutung der Netzhautermüdung für den Contrast und auf eine bedeutendere der höheren geistigen Thätigkeiten hinweise. Letztere werden überhaupt in der jüngsten Zeit gegenüber derjenigen der Endorgane zu sehr vernachlässigt. — Zweitens sind die Contrastwirkungen in den verschiedenen Theilen des Spektrums durchaus nicht von gleicher Kraft. Grün und Blau rufen stärkere Contraste hervor als Violett, dieses stärkere als Roth. Dies steht nicht im Einklang mit der Young'schen Theorie. Dem Vf. scheint auch diese Beobachtung für eine grössere Bedeutung der psychischen Thätigkeit zu sprechen. Es dürfte eine Beziehung bestehen zwischen der Contrastwirkung und der Lebhaftigkeit der Aufmerksamkeit.

Samujlow (18) bestimmte die Dauer farbiger Nachbilder auf grauem Papier und schloss daraus, dass die Ermüdung am grössten sei für Roth, geringer für Grün und dann für Blau. In der Fovea ist die Verschiedenheit am grössten. Die Dauer und Intensität der Nachbilder in der Peripherie ist geringer als im Centrum. Die peripheren Nachbilder haben dieselbe Farbe wie die centralen.

Ebbinghaus (19) sieht mit dem linken Auge ein kleines weisses (rothes u. s. w.) Feld auf schwarzem Grunde an, während das rechte Auge durch ein weisses, in deutlicher Sehweite gehaltenes Blatt abgeblendet ist, und schliesst plötzlich das linke Auge. Man sieht dann auf dem vom rechten Auge betrachteten weissen Grunde einen helleren (röthlichen) Fleck. Vf. glaubt, dass dies nicht das positive Nachbild des linken Auges, sondern ein positives, vom rechten Auge gesehenes sei, und meint dies, wenn auch nicht beweisen, so doch wahrscheinlich

machen zu können. Erstens sei die Anordnung für die Entwicklung eines positiven Nachbildes nicht günstig und pflege ein solches nicht plötzlich aufzutreten, sondern sich allmählich zu entwickeln. Zweitens trete das erwähnte Nachbild auch auf, wenn man das linke Auge mit einem Druck schliesse, was die Entwicklung gewöhnlicher Nachbilder verhindert. Drittens könne man, wenn man das linke Auge nicht schliesse, sondern davor ein weisses beleuchtetes Blatt schiebe, in diesem Auge ein negatives Nachbild erzeugen und dann einen Wettstreit zwischen diesem und dem besprochenen positiven beobachten. Vf. nimmt an, dass letzteres auf centralen Vorgängen beruhen müsse, zufolge deren, falls gleichzeitig das rechte Auge geöffnet ist und durch Licht gereizt wird, der Eindruck entsteht, dass es mit diesem gesehen wird, und bezeichnet es als binoculares Nachbild. Im zweiten Abschnitt bespricht Vf. als ähnliche Erscheinungen den binocularen Contrast und die binoculare Farbenmischung, und macht zur Erklärung dieser drei Gruppen die Annahme, dass jeder, ein Auge treffende, Reiz unter Vermittlung der Centren für die correspondirenden Stellen des anderen Auges den Eindruck einer ähnlichen, schwächeren Reizung erzeuge, welche ebenfalls nach Aufhören des Reizes noch eine kleine Weile nachdauere. Binoculare Farbenmischung hält Vf. für unzweifelhaft, doch trete nicht die Mischfarbe selbst hervor, sondern ein Wettstreit zwischen zwei Mischfarben, von denen die eine der ersten, die andere der zweiten Farbe näher stehe. Den binocularen Contrast erklärt Vf. durch binoculare Farbenmischung. Bei dem Fensterversuch z. B. sei das Gesichtsfeld des belichteten Auges röthlich. Im unbelichteten Auge entsteht nach obiger Annahme ebenfalls der Eindruck röthlicher Färbung, welche sich an der vom weissen Streifen getroffenen Stelle dem Weiss hinzufüge, während auf dem lichtabsorbirenden Grund keine eigentliche Färbung hervortreten könne. Fechner nahm gerade entgegengesetzt an, dass ein Reiz auf dem einen Auge eine complementäre Stimmung auf dem anderen hervorrufe, doch erklären sich alle Fechner'schen Versuche, wie Vf. meint, auch nach seiner Auffassung.

Nach *Holmgren* (20) ändern Sterne, ein wenig excentrisch gesehen, wenn das Netzhautbild kleine Verschiebungen macht, aufblitzend ihre Farbe. Künstliche minimale Leuchtpunkte erhielt Vf., indem er Löcher in Blechplatten mässig von hinten beleuchtete und so weit entfernte, bis keine Verkleinerung mehr, sondern nur noch eine Verminderung der Helligkeit eintrat. Bei kleinen Bewegungen in der Nähe des Fixationspunktes verschwindet der Lichtpunkt abwechselnd und taucht wieder auf. Nachbilder und Scheinbewegungen erschweren die Beobachtungen. Die Scheinbewegungen rührten nicht etwa von unwillkürlichen Augenbewegungen her, sondern traten dann ein, wenn das Auge nicht in der Primärstellung sich befand und in derselben Richtung, in welcher die jedes-

malige Stellung von jener abwich. Sie standen also mit dem Innervationsimpuls in Verbindung. Vf. glaubt, dass in dem Aberrationshof die Erregung so niedrig sei, um unmerklich zu werden, und dass auf diese Weise eine Reizung der einzelnen Elemente erzielt werden könne.

Henry (21, 22, 23) nimmt zwei Arten physiologischer Thätigkeit an, eine dynamogene, subjectiv angenehme, und eine d'inhibition, zugleich unangenehme. Es lassen sich drei Functionen unterscheiden: Contrast, Rythmus und Maass. Für den Rythmus sollen die Zahlen von der Form 2^n; $2^n + 1$; $2^n . 2^n + 1$ bestimmend sein. Vf. hat einen Farbenkreis angegeben, auf welchem die Farben im Einklang mit seiner Theorie vertheilt sind. (Das Nähere ist im Orig. nachzulesen, welches Ref. infolge der Kürze nicht ganz verständlich geworden ist.)

Krenchel (24) meint, die verschiedenen Lichtempfindungen liessen sich mit den Zahlen, welche die physikalischen Unterschiede in den Wellenlängen wiedergeben, nicht in Uebereinstimmung bringen. Vf. unterscheidet Klarheit, Nuançe und Ton und führt diese drei Qualitäten auf verschiedene Bewegungsrichtungen der Schwingungen nach allen Strichen des Zirkels zurück. Das Gehirnmolekül stellt sich Vf. als eine Kugel vor, welche sich senkt und hebt, wodurch Schwarz- und Weissempfindung entsteht, oder die um eine Axe wippt, was Farbenempfindung bewirkt.

Würdemann (28). Sitz der Farbenempfindung und Farbenblindheit sei nicht in der Netzhaut, sondern im Gehirn zu suchen.

Vetsch (30) stellt alle Fälle von Rothsehen zusammen; 14mal ist dasselbe in nicht aphakischen Augen beobachtet. Bei den eigenen Fällen trat es nach Ueberblendung ein. Daher nimmt Vf. den Sitz des Uebels im Auge selbst an. Meistens kommt es nur auf einem Auge vor. Nervöse Ursachen fehlten.

Aus der diesjährigen Veröffentlichung *Grossmann*'s (39, 40) ist in Ergänzung zur vorjährigen noch nachzutragen, dass die aus Drillingsfarben hergestellten Proben photographirt *einen* Ton zeigen, dass die Silberplatte sich also wie die Netzhaut Farbenblinder verhält.

Lucanus (45) empfiehlt die Untersuchungsmethode von Knies. Mit Letzterem nimmt er an, dass die Schwäche des Farbensinnes in erster Linie auf Veränderung der Violettempfindung beruht. Die Farbenschwäche charakterisirt sich gegenüber dem Normalzustand durch:

1. die Benennung der Farben der kalten Hälfte, als Blau-Grün und Blau;

2. die verminderte Empfindung des Violett im violetten Glas vor der Lampe;

3. die Erschwerung oder Unmöglichkeit des Erkennens der gelbrothen Stilling'schen Tafeln;

gegenüber der Farbenblindheit durch:

1. das niemals dichromatische Spektrum, welches immer Roth enthält;

2. die Fähigkeit, die Mischung von Gelb und Blau als Grün zu empfinden, ebenso wie die von Roth und Violett als Purpur;

3. die fehlerlose Auswahl der Wollproben.

Knies (48) hat zwei Fälle von Atrophie beobachtet, die bei mässiger Beleuchtung Grün u. s. w. nicht erkannten, bei starker dieselben Farben aber wieder sahen. Vf. zieht daraus den Schluss, dass die Farbenstörungen nicht von einem grösseren oder geringeren Grade der Atrophie des Sehnerven abhingen, sondern davon, ob Gehirn und Centren gesund seien. Derartige Fälle hat Ref. schon mitgetheilt (Die Lehre vom Gesichtsfelde. S. 29 u. S. 77.) Bei den erworbenen Farbenstörungen handelt es sich überhaupt nicht um Farbenblindheit für eine bestimmte Farbe, sondern um Herabsetzung der Empfindlichkeit überhaupt in dem ganzen von den Stäbchen und Zapfen bis zu den Centren sich erstreckenden System.

Zweiter Theil.

Physiologie der Ernährung, der Athmung und der Ausscheidungen.

Referent: Prof. Dr. **E. Drechsel.**

I.

Körperbestandtheile.

A. Chemie der einzelnen Substanzen.

1. Anorganische Stoffe.

1) *Winkler, L. W.,* Die Löslichkeit des Sauerstoffs in Wasser. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. S. 1764—1774.
2) *Petterson, O.,* und *Sondén, K.,* Ueber das Absorptionsvermögen des Wassers für die atmosphärischen Gase. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. S. 1439—1446.

2. Fettkörper (s. a. 3).

3) *Siegfried, M.,* Ueber die Aethylenmilchsäure. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. S. 2711—2717.
4) *Klimenko, E.,* Zur Frage der Aethylenmilchsäure aus Fleischextracten. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. 3182—3183. (Bemerkung zu der Abhandlung von M. Siegfried über diese Säure.)
5) *Grüssner, A.,* und *K. Hazura,* Ueber die Oxydation ungesättigter Fettsäuren mit Kaliumpermanganat. Monatshefte f. Chem. X. 196—199.
6) *Urwanzoff, Leo,* Die Oxydation der Erucasäure mit Kaliumpermanganat in alkalischer Lösung. Journ. für prakt. Chem. [2.] XXXIX. 334—338.
7) *Dieff, W.,* Oxydation der Ricinölsäure mit Kaliumpermanganat in alkalischer Lösung. Journ. f. prakt. Chem. [2.] XXXIX. 339—345.
8) *Saytzeff, Alex.,* Notiz zu den zwei letzteren Arbeiten über die Oxydation der Eruca- und Ricinölsäure. Journ. f. prakt. Chem. [2.] XXXIX. 346—348. (Prioritätsreclamation gegen Hazura und Grüssner.)
9) *Spiridonoff, Nicolaus,* Zur Geschichte der durch Oxydation der Oelsäure mit Kaliumpermanganat in alkalischer Lösung erhaltenen Dioxystearinsäure. Journ. f. prakt. Chem. [2.] XL. 243—251.
10) *Hazura, K.,* Ueber trocknende Oelsäuren. Monatshefte f. Chem. X. 190—195.
11) *Hazura, K.,* und *A. Grüssner,* Zur Kenntniss einiger nicht trocknenden Oele. Monatshefte f. Chem. X. 242—249.

12) *Benedict, Rudolf*, und *K. Hazura*, Ueber die Zusammensetzung der festen Fette des Thier- und Pflanzenreiches. Monatshefte f. Chem. X. 353—356. 1889.
13) *Gröger, M.*, Ueber das Ranzigwerden der Fette. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. Ref. 167 (Ref. nach Zeitsch. f. angew. Chem. 1889. 62).
14) *Fischer, E.*, und *Tafel, J.*, Oxydation des Glycerins. II. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. S. 106—110.

3. Kohlehydrate (s. a. 4).

15) *Kiliani, H.*, Ueber Aldehydgalaktonsäure, ein neues Analogon der Glykuronsäure. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. S. 1385—1386.
16) *Heffter, A.*, Notiz zur Darstellung der Gluconsäure. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. S. 1049.
17) *Fischer, E.*, Reduction von Säuren der Zuckergruppe. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. S. 2204—2205.
18) *Fischer, E.*, und *Tafel, J.*, Synthetische Versuche in der Zuckergruppe. III. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. S. 97—101.
19) *Fischer, E.*, und *Passmore, F.*, Bildung von Acrose aus Formaldehyd. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. S. 359—361.
20) *Loew, O.*, Ueber Bildung von Zuckerarten aus Formaldehyd. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. S. 470—478.
21) *Derselbe*, Nachträgliche Bemerkungen über Formose. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. S. 478—482.
22) *Fischer, E.*, Ueber die Verbindungen des Phenylhydrazins mit den Zuckerarten. V. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. S. 87—97.
23) *Skraup, Zd. H.*, Benzoylverbindungen von Alkoholen, Phenolen und Zuckerarten. Monatshefte f. Chem. X. 389—400.
24) *Pohl, Julius*, Ueber die Fällbarkeit colloidaler Kohlehydrate durch Salze. Zeitschrift f. physiol. Chemie. XIV. 151—164.
25) *Wheeler, H. J.*, und *Tollens, B.*, Ueber die Xylose (Holzzucker) und das Holzgummi. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. S. 1046.
26) *Maquenne*, Nouvelle relation entre les sucres et les composés furfuriques. Constitution du méthylfurfurol et de l'isodulcite. Compt. rend. CIX. 603 bis 606.
27) *Will, W.*, und *Peters C.*, Oxydation der Rhamnose (Isodulcit) durch Salpetersäure. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. S. 1697—1704.
28) *Brown, H.*, und *Morris H.*, Das Amylodextrin von Naegeli und seine Beziehungen zur löslichen Stärke. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. Ref. 740 (Ref. nach Chem. Soc. 1889. I. 449—461).
29) *Guignet, Ch. Er.*, Combinaisons de l'oxyde de cuivre avec les matières amylacées, les sucres et les mannites. Nouveaux réactifs pour l'analyse immédiate. Compt. rend. CIX. 528—530.
30) *Monnet*, Sur la reduction des sels cuivriques par les matières sucrées. Bull. Soc. Chim. Paris. LI. 83—85.
31) *Guignet, Ch. Er.*, Cellulose colloïde, soluble et insoluble; constitution du papier parchemin. Compt. rend. CVIII. 1258—1259.
32) *Reiss, R.*, Ueber die in den Samen als Reservestoff abgelagerte Cellulose und eine daraus erhaltene neue Zuckerart, die „Seminose". Ber. d. d. chem. Ges. XXII. S. 609—613.
33) *Alechin, A.*, Ueber die Melezitose. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. Ref. 759—760. (Ref. nach Journ. d. Russ. Phys.-Chem. Ges. 1889. I. 407—421.) Ann. Chim. Phys. [6.] XVIII. 532—551.

34) *Scheibler, C.,* und *Mittelmeier H.,* Ueber die Inversionsproducte der Melitriose. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. S. 1678—1686.
35) *Dieselben,* Zur Kenntniss der Melitriose und der Melibiose. II. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. S. 3118—3124.
36) *Berthelot,* Faits pour servir à l'histoire du raffinose. Compt. rend. CIX. 548 bis 550. Bull. Soc. Chim. Paris. LII. 655—657.
37) *Périer, L.,* Solubilité de la saccharose dans l'eau distillée. Compt. rend. CVIII. 1202—1204 (Physikalisch).
38) *Arrhenius, S.,* Ueber die Reactionsgeschwindigkeit bei der Inversion des Rohrzuckers durch Säuren. Zeitschr. f. physikal. Chem. IV. 226.
39) *Jungfleisch, E.,* et *Grimbert, L.,* Sur le sucre interverti. Compt. rend. CVIII. 144—146 (das Drehungsvermögen der reinen Lävulose wird durch Erwärmen mit Mineralsäuren erheblich gesteigert, woraus sich die Abweichung des beobachteten Drehungsvermögens des Invertzuckers von dem für ein Gemisch von Dextrose und Lävulose aus dem Drehungsvermögen der reinen letzteren berechneten erklärt). Bull. Soc. Chim. Paris. LI. 689—690.
40) *Fischer, E.,* und *Meyer, J.,* Oxydation des Milchzuckers. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. S. 361—364.
41) *Dieselben,* Oxydation der Maltose. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. S. 1941—1943.
42) *Becke, F.,* Ueber die Krystallform des Traubenzuckers und optisch activer Substanzen im Allgemeinen. Monatshefte f. Chem. X. 231—232.
43) *Skraup, Zd. H.,* Ueber die Constitution des Traubenzuckers. Monatshefte f. Chem. X. 401—410.
44) *Panormow, A. A.,* Ueber die Zuckerart, die im Magen aus Stärke gebildet wird. Arzt. 1890. Nr. 3. (Russisch.)
45) *Chapmann, A.,* Ueber Zinkdextrosat. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. Ref. 747 (Ref. nach Chem. Soc. 1889. I. 576—577).
46) *Heffter, A.,* Ueber die Einwirkung von Chloral auf Glucose. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. S. 1050—1051.
47) *Erwig, E.,* und *Königs, W.,* Ueber fünffach acetylirte Galaktose und Dextrose. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. S. 2207—2213.
48) *Thierfelder, Hans,* Ueber die Identität des Gehirnzuckers mit Galaktose. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XIV. 209—216.
49) *Fischer, E.,* und *Hirschberger, J.,* Ueber Mannose. II. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. S. 365—376.
50) *Dieselben,* Ueber Mannose. IV. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. S. 3218—3224.
51) *Vincent, C.,* et *Delachanal,* Sur l'extraction de la sorbite. Compt. rend. CVIII. 147—148.
52) *Meunier, J.,* Sur l'acétal dibenzoïque de la sorbite. Compt. rend. CVIII. 148—149.
53) *Vincent, C.,* et *Delachanal,* Sur la sorbite et sur sa présence dans divers fruits de la famille des Rosacées. Compt. rend. CVIII. 354—356.
54) *Dieselben,* Observations sur la communication faite par M. Ch. E. Guignet dans la séance du 30 septembre dernier. Compt. rend. CIX. 615—616 (der Sorbit wird durch das Cuprammoniumsulfat gefällt.)
55) *Guignet,* Sur l'action du sulfate de cuivre ammoniacal sur la sorbite et sur la mannite. Réponse aux observations de MM. C. Vincent et Delachanal. Compt. rend. CIX. 645. (Polemisch.)
56) *Vincent, C.,* et *Delachanal,* Sur la sorbite. Compt. rend. CIX. 676—679.

4. Aromatische Körper. (s. a. 5.)

57) *Maquenne,* Sur un nouveau sucre à noyau aromatique. Compt. rend. CIX. 812—814.
58) *Derselbe,* Sur la β-Inosite. Compt. rend. CIX. 968—970.

59) *Tanret, C.*, Sur deux sucres nouveaux rétirés du québracho. Compt. rend. CIX. 908—910.
60) *Nencki, H.*, Les salicylates des crésols. Compt. rend. CVIII. 254—255.
61) *Graebe, C.*, Synthese des Euxanthons. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. S. 1405—1406.
62) *Mauthner, J.*, und *W. Suida*, Ueber die Gewinnung von Indol aus Phenylglykokoll. Monatshefte f. Chem. X. 250—254. 1889.
63) *Dunstan, W. R.*, Ueber das Vorkommen von Skatol im Pflanzenreiche. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. Ref. 441 (Ref. nach Pharm. Journ. XIX. 1010; das Skatol findet sich, ohne Begleitung von Indol, in dem Holze von Celtis reticulosa).
64) *Derselbe*, On the occurrence of skatol in the vegetable kingdom. Proceed. Roy. Soc. London. XLVI. 211—215.

5. Indigo und andere Farbstoffe (s. a. II. D. 27).

65) *Rosin, H.*, Bildung und Darstellung von Indigroth (Indirubin) aus dem Harn; Med. C.-Blatt. 1889. 845—846 (Ref. nach C.-Blatt f. klin. Med. 1889. Nr. 29. Dieser Farbstoff wurde in manchen pathologischen Harnen, die mit Salpetersäure erhitzt sich tief burgunderroth färben, nachgewiesen).
66) *Ambronn, H.*, Pleochroïsmus gefärbter anisotroper Substanzen des Thierkörpers. Pflüger's Archiv. XLIV. 301—305.
67) *Dangeard, P. A.*, La chlorophylle chez les animaux. Compt. rend. CVIII. 1313—1314 (dasselbe gehört parasitischen Algen an).
68) *Letellier, A.*, Recherches sur la pourpre produite par le Purpura lapillus. Compt. rend. CIX. 82—85.
69) *Babès, A.*, Note sur quelques matières colorantes et aromatiques produites par le bacille pyocyanique. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 438—440.
70) *Aducco, V.*, La substance colorante rouge de l'Eustrongylus gigas. Arch. de Biol. ital. XI. 52—69.
71) *Mayet*, Perfectionnements apportés à la préparation de l'hémoglobine cristallisée par le procédé d'Hoppe-Seyler; nouveau procédé de préparation de ce corps. Compt. rend. CIX. 156—158.
72) *Jolin, S.*, Zur Kenntniss der Absorptionsverhältnisse verschiedener Hämoglobine. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. 265—288.
73) *Hoppe-Seyler, F.*, Beiträge zur Kenntniss der Eigenschaften der Blutfarbstoffe. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XIII. 477—496. 1889.
74) *Jaquet, A.*, Beiträge zur Kenntniss des Blutfarbstoffes. Zeitschr. f. physiolog. Chem. XIV. 289—296. 1889.
75) *Axenfeld*, Sur l'hémine; 2e communication. Arch. de Biol. ital. XII. 19—21. (Vf. ist der Ansicht, dass das Hämin ein Gemenge wenigstens zweier Substanzen ist, da sie sich in Alkohol suspendirt durch Chlorgas zunächst entfärben lassen, während der Alkohol sich färbt. Das Nähere s. dies. Ber. 1885. II. Abth. 358.)
76) *Derselbe*, Sur l'hémine; 3me communication. Arch. de Biol. ital. XII. 21—23 (s. dies. Ber. 1888. II. Abth. 234).
77) *Szigetiff*, Neue Daten zur Kenntniss der Häminkrystalle. Orvosi Hetilap. Jahrg. 1889. Nr. 30, 31. (Ungarisch.)
78) *Levy, Ludwig*, Ueber Farbstoffe in den Muskeln. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XIII. 309—325. 1889.
79) *Mac-Munn, C. A.*, Ueber das Myohämatin. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XIII. 497—499. 1889. (Polemisch gegen Levy; Vf. hält seine Ansichten über Myohämatin aufrecht.)
80) *Hoppe-Seyler, F.*, Ueber Muskelfarbstoffe. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XIV. 106—108.

81) *Nencki, M.,* und *Rotschy, A.,* Zur Kenntniss des Hämatoporphyrins und des Bilirubins. Monatshefte f. Chem. X. 568—573. 1889.
82) *Mac Munn,* On the origin of urohaematoporphyrin and of normal and pathological urobilin in the organisme. Journ. of Physiol. X. S. 71—121.
83) *Schmidt, M. B.,* Ueber die Verwandtschaft der hämatogenen und autochthonen Pigmente und deren Stellung zum sogenannten Hämosiderin. Virchow's Arch. CXV. S. 397—459.
84) *Hirschfeld, Eugen,* Untersuchungen über die schwarzen Farbstoffe der Chorioidea und verwandte Pigmente. Zeitschr. f. physiol. Chem. XIII. 407—431.
85) *Haycraft, J. B.,* und *Scofield, H.,* Zur Farbenlehre der Galle. Physiol. C.-Blatt. III. 222.

6. Gallenstoffe (s. a. 5).

86) *Burchard, H.,* Beiträge zur Kenntniss der Cholesterine. Inaug.-Diss. Rostock. 1889. 26 Stn.
87) *Tanret, C.,* Sur un nouveau principe immédiat de l'ergot de seigle; l'ergostérine. Compt. rend. CVIII. 98—100.
88) *Marino-Zucco, F.,* Ueber ein höheres Homologes des Cholesterins. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. Ref. 688 (Ref. nach Gazz. chim. ital. XIX. 209—212).

7. Basen, Alkaloïde.

89) *Sell, W. J.,* On a series of salts of a base containing chromium and urea. Proceed. Roy. Soc. London. XLV. 321—345 (behandelt die Producte der Einwirkung von Chromylchlorid: CrO_2Cl_2 auf Harnstoff).
90) *Bamberger, E.,* und *Filehne, W.,* Beziehungen zwischen physiologischen Eigenschaften und Constitution hydrirter Basen. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. S. 777—778 (s. a. ibid. S. 767—776.)
91) *Skraup, Zd. H.,* Ueber das Kynurin. Monatshefte f. Chem. X. 726—731. 1889.
92) Zusammenstellung der bis jetzt bekannt gewordenen Ptomaïne, bez. Leukomaïne in Pharm. C.-Halle. XXIX. 336.
93) *de Blasi, L.,* Das Typhotoxin Brieger's. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. Ref. 602 (Ref. nach Gaz. chim. ital. XVIII. 521—527. Dasselbe entsteht erst allmählich durch die Einwirkung von Salzsäure und Wärme auf ein von dem Mikroorganismus unmittelbar gebildetes Product).
94) *Brieger, L.,* Beitrag zur Kenntniss der Zusammensetzung des Mytilotoxins, nebst einer Uebersicht der bisher in ihren Haupteigenschaften bekannten Ptomaïne und Toxine. Virchow's Archiv. CXV. 483—492.
95) *Oechsner de Coninck,* Contribution à l'étude des ptomaïnes. Compt. rend. CVIII. 58—59. 809—810 (die bei der Fäulniss von Tintenfischen [Sepia] erhaltene Base $C_8H_{11}N$ wird durch Permanganat zu einer Pyridincarbonsäure, und zwar Nicotinsäure, oxydirt).
96) *Delèzinier, A. M.,* Sur une nouvelle ptomaïne, et sur une méthode d'analyse des alcaloïdes. Bull. Soc. Chim. Paris. LI. 178—180 (dieses von Brouardel aufgefundene Ptomaïn hat die Formel $C_{32}H_{31}N$ und ist eine äusserst oxydable ölige Flüssigkeit von Geruch nach Weissdorn).

8. Eiweisskörper (s. a. 6).

97) *Liebermann, L.,* Ueber Nucleïne. Med. C.-Blatt. 1889. 210—212; 225—227.
98) *Kossel, A.,* Ueber die Nucleïne. Med. C.-Blatt. 1889. 417—419. (Polemisch gegen Liebermann; Vf. weist auf die bekannten Thatsachen hin, welche sich durch Liebermann's Ansichten von der Natur der Nucleïne nicht erklären lassen.)

99) *Liebermann, L.,* Ueber Nucleïne. Med. C.-Blatt. 1889. 497—500. (Polemisch gegen Kossel.)

100) *Kossel, A.,* Ueber Nucleïne. II. Med. C.-Blatt. 1889. 593—596. (Polemisch gegen Liebermann; Vf. weist nach, dass die Spermatozoen des Stieres an kalte verdünnte Salzsäure kein Xanthin abgeben, wohl aber an kochende, so dass dieses Xanthin wirklich als Spaltungsproduct eines im Sperma enthaltenen Nucleïns anzusehen ist.)

101) *Altmann, R.,* Ueber Nucleïnsäuren. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. 524 bis 536.

102) *Corin, G.,* et *Bérard, E.,* Contribution à l'étude des matières albuminoïdes du blanc des oeufs. Physiol. C.-Blatt. III. 412 (Ref. nach Arch. de Biol. IX. 1. p. 1). (Die Vff. fanden in sauer reagirendem Hühnereiweiss 5 verschiedene Albumine, die bei 57,5°, 67°, 72°, 76° und 82° coaguliren; die ersten beiden sind Globuline und werden durch Bittersalz gefällt.)

103) *Haycraft* und *Duggan,* Ueber die Gerinnung von Eiweiss, Serumalbumin, Vitellin und Serumglobulin durch Hitze. Physiol. C.-Blatt. III. 473—475.

104) *Fredericq, L.,* Ueber die Gerinnung von Eiweiss durch Hitze. Bemerkung zu der Originalmittheilung von Haycraft und Duggan. Physiol. C.-Blatt. III. 601—602 (Vf. weist die Angriffe von H. und D. zurück); 633—634.

105) *Limbourg, Ph.,* Ueber Lösung und Fällung von Eiweisskörpern durch Salze. Zeitschr. f. physiol. Chem. XIII. 450—463.

106) *Harnack, E.,* Ueber die Darstellung und die Eigenschaften aschefreien Albumins. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. 3046—3052.

107) *Hofmeister, Franz,* Ueber die Darstellung von krystallisirtem Eieralbumin und die Krystallisirbarkeit colloider Stoffe. Zeitschr. f. physiol. Chem. XIV. 165—172. 1889.

108) *Tarchanoff, J.,* Sur le tata blanc ou tata albumine naturel et artificiel, et ses applications à la nutrition. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 500—503. (Das künstliche Tata-Eiweiss ist sehr leicht verdaulich, ebenso wie das natürliche; Vf. hat dasselbe mit gutem Erfolg zur Ernährung von Kranken benutzt.)

109) *Schrötter, H.,* Ueber Aether der Eiweisskörper. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. S. 1950—1954.

110) *Neumeister, R.,* Ueber die nächste Einwirkung gespannter Wasserdämpfe auf Proteïne und über eine Gruppe eigenthümlicher Eiweisskörper und Albumosen. München 1889. R. Oldenbourg. 29 Stn. Zeitschr. f. Biol. XXVI. 57—83.

111) *Sebelien, John,* Ueber Peptone und ähnliche Substanzen. Tidsskrift for Physik og Chemi. [2.] IX. S. 234—256. 1889. Ref. n. Centralbl. für Agriculturchem. XVIII. 717—718. 1889.

112) *Drechsel, E.,* Zur Kenntniss der Spaltungsproducte des Caseïns. Vorl. Mitth. Sitz.-Ber. d. kgl. sächs. Ges. d. Wiss. 23. April 1889. Physiol. C.-Bl. III. 66—70.

113) *Nasse, O.,* Zur Chemie des Glutins. Rostocker Ztg. 1889. Nr. 105.

114) *Maly, Richard,* Ueber die bei der Oxydation von Leim mit Kaliumpermanganat entstehenden Körper und über die Stellung von Leim zu Eiweiss. Monatshefte f. Chem. X. 26—38. 1889.

115) *Knecht, E.,* und *Appleyard, J. R.,* Sur l'acide lanuginique (II). Bull. Soc. Chim. Paris. LII. 849—852 (Ref. nach J. of ch. Ind. 1889. 457. Die Lanuginsäure steht den Proteïnkörpern noch sehr nahe, ist in Wasser nur wenig löslich, enthält Schwefel, der alkalische Bleilösung nicht schwärzt, und fällt Farbstoffe aus ihren Lösungen.)

116) *Dieselben,* Zur Theorie des Färbens. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. S. 1120—1125.

9. Harnstoff, Harnsäure und verwandte Körper.

117) *Leipen, Robert,* Notizen über das Caffeïn. Monatshefte f. Chem. X. 184 bis 189. 1889.

118) *Thoiss, G.,* Ein Beitrag zur Kenntniss das Adenins. Zeitschr. f. physiol. Chem. XIII. 395—398. 1889.

119) *Schindler, S.,* Beiträge zur Kenntniss des Adenins, Guanins und ihrer Derivate. Zeitschr. f. physiolog. Chem. XIII. 432—449. 1889.

10. Analytische Reactionen und Methoden.

(s. a. I. B. 60; II. C. 1—3; D. 121, 122, 139.)

120) *Lambling, E.,* Sur l'erreur que comporte l'extraction de l'oxygène du sang au moyen de la pompe à mercure. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 65—67.

121) *Roscoe, H. E.,* und *Lunt, J.,* Ueber Schützenberger's Process zur Bestimmung in Wasser gelösten Sauerstoffs. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. 2717—2723; ausführlicher und mit Abbildungen in Journ. Chem. Soc. 1889. Augustheft.

122) *Gréhant* et *Quinquaud,* Détermination exacte de la quantité d'eau contenue dans le sang. Compt. rend. CVIII. 1091.

123) *Prunier, L.,* Dosage simultané du soufre et du carbone dans les substances organiques sulfurées. Compt. rend. CIX. 904—906. (Vf. verbrennt die Substanz mit $KMnO_4$ und bestimmt den Schwefel als Schwefelsäure, den Kohlenstoff als Kohlensäure.)

124) *Brignone,* Bestimmung der Chloride im Harn. Zeitsch. f. anal. Chem. XXVIII. 127—128 (Ref. nach Ann. di chim. et farmacol. 1888. 137). (Vergleichung verschiedener Methoden; hervorgehoben wurde, dass ein kleiner Theil des Chlors nicht direct, sondern erst nach Veraschung durch Silber gefällt werden kann.)

125) *Hundeshagen, F.,* Analytische Studien über die Phosphordekamolybdänsäure, die Bedingungen ihrer Bildung und ihrer Abscheidung als Ammoniumsalz. Zeitschr. f. anal. Chem. XXVIII. 141—172 (diese für die Bestimmung kleiner Phosphorsäuremengen wichtige Arbeit erlaubt keinen Auszug).

126) *Haycraft, J. B.,* und *Williamson, R. J.,* Methoden zur quantitativen Bestimmung der Alkalescenz des Blutes; vorl. Mitth. Physiol. C.-Blatt. III. 222 bis 223. (Die Vff. benutzen Lackmuspapier von verschiedenem Säuregehalt.)

127) *Robin, A.,* Note sur les erreurs aux quelles expose le dosage direct de la potasse dans l'urine sous forme de bitartrate de potasse. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 356—363.

128) *Lapicque, L.,* Procédé rapide de dosage du fer dans le sang. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 167—169; Bull. Soc. Chim. Paris. LII. 295—297.

129) *Zaleski, St. Szcz.,* Die Vereinfachung von makro- und mikrochemischen Eisenreactionen. Zeitschr. f. physiol. Chem. XIV. 274—282. 1889.

130) *Brugnatelli E.,* Einfaches und sehr empfindliches Verfahren zum Nachweis von Quecksilber in organischen Flüssigkeiten, besonders im Harn. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. Ref. 773—774 (Ref. nach Gazz. chim. ital. XIX. 418—421).

131) *Gunning, J. W.,* Ueber eine Modification der Kjeldahl-Methode. Zeitschr. f. anal. Cem. XXVIII. 188—191 (Vf. benutzt zur Zerstörung der organischen Substanz ein Gemenge von 1 Th. K_2SO_4 + 2 Th. H_2SO_4; bezüglich der Einzelheiten s. d. Orig.)

132) *Argutinsky, P.,* Ueber die Kjeldahl-Wilfarth'sche Methode der Stickstoffbestimmung unter Berücksichtigung ihrer Anwendung zu Stoffwechselversuchen. Pflüger's Archiv. XLVI. 581—593 (erlaubt nicht wohl einen Auszug).

133) *L'Hôte, L.,* Sur le dosage de l'azote organique par la méthode de Kjeldahl. Compt. rend. CVIII. 59—62.

134) *Viollette, L.,* Sur le dosage de l'azote organique par la méthode de Kjeldahl. Compt. rend. CVIII. 181—183.
135) *Aubin, E.,* et *Alla,* Sur le dosage de l'azote organique par la méthode de Mr. Kjeldahl. Compt. rend. CVIII. 246—248.
136) *L'Hôte, L.,* Sur le dosage de l'azote organique par la méthode des volumes, de la chaux sodée et de Kjeldahl. Compt. rend. CVIII. 817—820. (Vf. hält auf Grund seiner Versuche seine Angabe, dass die Kjeldahl'sche Methode in manchen Fällen zu niedrige Werthe für Stickstoff giebt, Aubin und Alla, sowie Viollette gegenüber aufrecht.)
137) *Aubin, E.,* et *Alla, L.,* Sur le dosage de l'azote organique par le procédé de M. Kjeldahl. Compt. rend. CVIII. 960—961. (Halten ihre Angaben über die Genauigkeit dieser Methode L'Hôte gegenüber aufrecht.)
138) *Sehrwald, E.,* Eine Methode zur quantitativen Harnstoffbestimmung für den Gebrauch in der Praxis. Med. C.-Blatt. 1889. 88 (Ref. nach Münch. med. Wochenschr. 1888. Nr. 46. Modification der Hüfner'schen Methode).
139) *Luther, R.,* Beitrag zur Knop-Hüfner'schen Harnstoffbestimmungsmethode. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XIII. 500—505. 1889.
140) *Bleibtreu, L.,* Die quantitative Analyse des Harnstoffs im Hundeharn durch Phosphorsäure unter gleichzeitiger Berücksichtigung des Verhältnisses des Harnstoffs zu den übrigen stickstoffhaltigen Körpern. Pflüger's Arch. XLIV. 512—535.
141) *Gréhant* et *Quinquaud,* Dosage de l'urée dans le sang et dans les muscles. Compt. rend. CVIII. 1092—1093.
142) *Colasanti, G.,* Mittheilung über eine neue Reaction auf Sulfocyansäure. Moleschott's Unters. zur Naturlehre u. s. w. XIV. Heft 2 (s. d. Ber. 1888. II. Abth. 258—259.)
143) *Pott, R.,* Zur Prüfung der Anwendbarkeit der Harnsäurebestimmung nach Fokker-Salkowski für normale und pathologische Harne. Pflüger's Archiv. XLV. 389—400.
144) *Arthaud* et *Butte,* Sur un procédé de dosage de l'acide urique. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 625—627.
145) *Salkowski, E.,* Ueber die quantitative Bestimmung der Harnsäure. Virchow's Archiv. CXV. 550—551. (Polemisch gegen v. Mach.)
146) *Camerer, W.,* Die quantitative Bestimmung der Harnsäure im menschlichen Urin. Zeitschr. f. Biol. XXVI. 84—111. (Gestattet nicht wohl einen kurzen Auszug.)
147) *Salkowski, E.,* Ueber die quantitative Bestimmung der Harnsäure im Harn. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XIV. 31—51. 1889.
148) *v. Jaksch, R.,* Zur quantitativen Bestimmung der freien Salzsäure im Magensafte. Monatshefte f. Chem. X. 464—466. 1889.
149) *Schäffer, R.,* Ueber den Werth der Farbstoffreactionen auf freie Salzsäure im Mageninhalt. Zeitschr. f. klin. Med. XV. 162—178.
150) *Sansoni, L.,* Études sur les réactions employées pour établir la présence d'acide chlorhydrique libre dans le suc gastrique. Arch. de Biol. ital. XII. 326—332 u. Annali di chim. medico-farmac. e di farmacol. [4.] IX e X. 1889.
151) *v. Pfungen, R.,* Beiträge zur Bestimmung der Salzsäure im Magensaft. Physiol. C.-Bl. III. 23 (Ref. nach Wien. klin. Wochenschr. 1889. Nr. 6—10).
152) *Mintz, S.,* Eine einfache Methode zur quantitativen Bestimmung der freien Salzsäure im Mageninhalt. Physiol. C.-Blatt. III. 238—239 (Ref. nach Wien. klin. Wochenschr. 1889. 20).
153) *Leo, H.,* Eine neue Methode zur Säurebestimmung im Mageninhalt. Med. C.-Blatt. 1889. 481—485.

154) *Moritz, F.,* Die Verdeckung der Salzsäure des Magensaftes durch Eiweisskörper. Deutsch. Archiv f. klin. Med. XLIV. 277—286.

155) *de Jager,* Eene reactie om vrije zuren aan te toonen. Med. C.-Blatt. 1889. 569 (Ref. nach Weekbl. van het Nederl. Tijdsch. vor Geneesk. 1889. I. No. 22).

156) *Frenkel, M.,* Bestimmung der freien Salzsäure im Magensaft. I. Arzt 1890. Nr. 6. (Russisch.)

157) *Bourget,* Nouveau procédé pour la recherche et le dosage de l'acide chlorhydrique dans le liquide stomacal. Arch. de méd. I. 844—851. (Erlaubt nicht wohl einen kurzen Auszug.)

158) Nachweis und Bestimmung freier Salzsäure im menschlichen Magensaft; zusammenfassendes Referat in Zeitschr. f. anal. Ch. XXVIII. 648—649.

159) *Brullé, R.,* Sur les réactions des huiles avec l'azotate d'argent. Compt. rend. CIX. 118—119. (Technisch.)

160) *Amagat, E. H.,* et *Jean, F.,* Sur l'analyse optique des huiles et du beurre. Compt. rend. CIX. 616—617 (zur Erkennung von Verfälschungen der Butter; erlaubt nicht wohl einen Auszug).

161) *Nilson, L. F.,* Zur Butteranalyse. Zeitschr. f. anal. Chem. XXVIII. 175—183; s. a. daselbst 369—370; 720—729.

162) Butteranalyse. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. Ref. 710.

163) *Patrick, G. E.,* Volumetrische Methode zur Bestimmung von Fett in der Milch. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. Ref. 709 (Ref. nach Chem. Nachr. LX. 5).

164) *Short, P. G.,* Eine neue Methode der Fettbestimmung der Milch. Milchztg. 17. Jahrg. Nr. 32. 621—623. 1888. — Refer. n. Centralbl. f. Agriculturchem. XVIII. 416. 1889.

165) *Bourcart, R.,* L'analyse du lait au point de vue de ses falsifications. Bull. Soc. Chim. Paris. LI. 24—28.

166) Glycerinbestimmung; zusammenfassendes Referat s. Zeitschr. f. anal. Chem. XXVIII. 356—366.

167) *Plessy, M.,* Ueber ein neues Reagens auf Rohrzucker, Traubenzucker und Pyrogallussäure. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. Ref. 823 (Ref. nach Monit. scientif. [4.] III. 1244).

168) *Steiger, E.,* Zur quantitativen Bestimmung der Galaktose. Zeitschr. f. anal. Chem. XXVIII. 444—450 (dieselbe geschieht mittelst Fehling'scher Lösung; die Einzelheiten sind im Orig. nachzulesen).

169) *Bishop, W.,* Ueber die Bestimmung der Zuckerstoffe. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. Ref. 110 (Ref. nach Monit. scient. [4.] II. 641—650).

170) *Lindet, L.,* Sur le dosage simultané du saccharose et du raffinose dans les produits commerciaux. Compt. rend. CIX. 115—117. (Technisch.)

171) *Jungfleisch, E.,* et *Grimbert, L.,* Sur quelques faits relatifs à l'analyse des sucres. Compt. rend. CIX. 867—870. (Vorwiegend technisch; behandelt den Einfluss gewisser Salze auf die Inversion durch Säuren etc.)

172) *Yvon* et *Berlioz,* Recherche du sucre dans l'urine au moyen de la liqueur cupro-potassique. Arch. de méd. I. 711—716 (die Vff. betonen hauptsächlich die Entstehung eines Niederschlags und Bildung desselben unterhalb 100° als charakteristisch für die Anwesenheit von Zucker).

173) *Schwarz, C.,* Nachweis von Zucker im Harn. Zeitschr. f. anal. Chem. XXVIII. 380 (Modification der Phenylhydrazinprobe); s. a. das. 650—651; 756—757.

174) *Budde, V.* Ueber die densimetrische Bestimmung des Zuckers im Harn. Zeitschrift f. physiol. Chem. XIII. 326—339.

175) *Schenck, F.,* Ueber das Verhalten des Traubenzuckers zu den Eiweisskörpern des Blutes. Pflüger's Arch. XLVI. S. 607—615.

176) *Brücke, E.,* Van Deen's Blutprobe und Vitali's Eiterprobe. Monatshefte f. Chem. X. 129—143. 1889.

177) *Welzel, Alfons,* Ueber den Nachweis des Kohlenoxydhämoglobins. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. Ref. 842 (Ref. nach Verh. d. phys.-med. Ges. zu Würburg. XXIII). (Beruht darauf, dass verdünnte Oxyhämoglobinlösungen durch Ferrocyankalium oder Gerbsäure dunkel gefärbt werden, während die Lösungen des Kohlenoxydhämoglobins in der Farbe unverändert bleiben.)

178) *Derselbe,* Ueber den Nachweis des Kohlenoxydhämoglobins. Physiol. C.-Blatt. III. 486—488 (Ref. nach Würzburger Verhandl. [2.] XXIII. 3).

179) *Wolff, C. H.,* Spektroskopischer Nachweis kleinster Blutmengen im Harn und anderen Flüssigkeiten. Zeitschr. f. analyt. Chem. XXVIII. 265—266.

180) *Leone, T.,* und *Denaro, A.,* Ueber die gerichtlich-chemischen Untersuchungen von Blutflecken. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. Ref. 773 (Ref. nach Gazz. chim. ital. XIX. 97—99; alte Flecke geben mit Alkalilauge eine in dünner Schicht grünliche, in dicker rothe Lösung.)

181) *Kunigosi, Katayama,* Ueber das forensisch wichtige Verhalten von Blutspuren zu verschieden hoher Temperatur. Med. C.-Blatt. 1889. 45 (Ref. nach Vierteljahrschr. f. gerichtl. Med. etc. XLIX. 269; aus Blut, welches über 140° erhitzt worden, können Häminkrystalle nicht mehr gewonnen werden).

182) *d'Arsonval, A.,* Sur un spectrophotomètre différential à lumière ordinaire. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 351—352.

183) *Derselbe,* Nouvelles méthodes spectrophotométriques. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 352—353.

184) *Foà, P.,* Sur une réaction du pigment hématogène. Arch. de Biol. ital. XII. p. XXVIII. (Histologisch.)

185) *Axenfeld,* Un essai sur l'albumine. Arch. de Biol. ital. XII. 7—8 (eine eiweisshaltige, mit *Ameisensäure* angesäuerte Lösung giebt nach Zusatz eines oder mehrerer Tropfen Goldchlorid (1 : 1000) beim Erwärmen eine schön rosarothe, später purpurne Färbung; s. dies. Ber. 1885. II. Abth. 400).

186) *Derselbe,* L'acide pyrogallique réactif sur le propeptone. Arch. de Biol. ital. XII. 29 (s. dies. Ber. 1888. II. Abth. 267).

187) *König, J.,* und *Kisch, W.,* Zur Untersuchung der Handelspeptone. Zeitschr. f. anal. Chem. XXVIII. 191—201.

188) *Sussdorf, M.,* Eine mikrochemische Reaction auf thierischen Schleim. Deutsch. Zeitschr. f. Thiermed. u. vergl. Path. XIV. 345—359. (Histologisch.)

189) *Reichl, C.,* Eine neue Reaction der Eiweisskörper. Monatshefte f. Chem. X. 317—320. 1889.

190) *Patein, C.,* Sur une cause d'erreur dans la recherche et le dosage de l'albumine. Compt. rend. CIX. 268—270; Bull. Soc. Chim. Paris. LII. 302—304.

191) *Christensen, A.,* Ueber eine neue Methode zur approximativen Bestimmung des Albumins im Urin. Virchow's Archiv. CXV. 128—146.

192) *Kamenski, D.,* Bestimmung des Globulins im Eiweissharn. Zeitschr. f. analyt. Chem. XXVIII. 380 (Modification des Hammarsten'schen Verfahrens); s. a. daselbst 757.

193) *Winter, J.,* Observations relatives à la recherche de l'urobiline dans la bile. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 139.

194) *Obermüller,* Ueber eine Reaction des Cholesterins. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. 556—558.

195) *Herzfeld, A.,* und *Börnstein, A.,* Ueber Saccharin. Zeitschr. d. Ver. f. d. Rübenzucker-Industrie d. deutschen Reichs. 1888. 118—125. Ref. nach Centralblatt f. Agriculturchemie. XVIII. 72. 1889.

L. W. Winkler (1) hat eine Reihe von Bestimmungen über die Löslichkeit des Sauerstoffs in Wasser ausgeführt, bei Temperaturen von 0^0—30^0, aus denen er folgende Interpolationsformel für den Absorptionscoëfficienten (β) des Sauerstoffs ableitet:

$\beta = 0{,}04890 - 0{,}0013413\ t + 0{,}0000283\ t^2 - 0{,}00000029534\ t^3$.

1000 ccm. Wasser, bei 760 mm. Barom. mit Luft gesättigt, enthalten Sauerstoff:

$5{,}20^0$: 8,856 ccm. (ber. 8,862 ccm.); $14{,}78^0$: 7,080 ccm. (ber. 7,072 ccm.) $5{,}65^0$: 8,744 ccm. (ber. 8,761 ccm.); $24{,}80^0$: 5,762 ccm. (ber. 5,798 ccm.).

O. Petterson und *K. Sondén* (2) haben nach der Methode des Ersteren (Ber. d. d. chem. Ges. XXII. S. 1434—1439) die Menge des vom Wasser absorbirten Sauerstoffs und Stickstoffs neu bestimmt und in 1 Liter Wasser gefunden:

Temp. des Wassers	Gefunden			Berechnet für Absorption unter normalem Druck = 760		Sauerstoff-procent
° Cels.	Barom.	N	O	N	O	$100\frac{O}{N+O}$
0	772	19,85	10,15	19,53	10,01	33,88
+ 6,00	771	16,58	8,39	16,34	8,28	33,60
+ 6,32	741	16,20	8,18	16,60	8,39	33,55
+ 9,18	729	14,96	7,60	15,58	7,90	33,60
+ 13,70	771	14,37	7,24	14,16	7,14	33,51
+ 14,10	770	14,35	7,15	14,16	7,05	33,24

Natürlich vorkommendes Wasser ist selten mit Sauerstoff gesättigt, da letzterer durch allerlei Oxydationsprocesse, sowie durch Pflanzen und Thiere demselben entzogen wird. Beachtung verdient, dass in natürlichen Wässern bisweilen kleine Mengen Grubengas CH_4 (0,4—0,7 cm. in 1 Liter Wasser aus einem Brunnen des Wasserleitungswerkes von Stockholm, ca. 0,2 cm. im Wasser des Hammaibysees) vorkommen, die bei dem Verfahren von Petterson mit dem Stickstoff zusammen gemessen werden und besonders bestimmt werden müssen. Wie aus obigen Zahlen hervorgeht, haben die Vff. ebenso wie L. W. Winkler gefunden, dass das Sauerstoffprocent mit steigender Temperatur abnimmt, aber viel langsamer, als es nach diesem der Fall ist.

M. Siegfried (3) hat die Säure des in den Mutterlaugen des fleischmilchsauren Zinkoxyds enthaltenen amorphen, in Alkohol leicht löslichen Zinksalzes näher untersucht. Wislicenus hatte dieses Salz zuerst beobachtet und für äthylenmilchsaures Zinkoxyd: $(HO.CH_2.CH_2.CO.O)_2Zn$ gehalten, weil auch die von ihm synthetisch dargestellte Aethylenmilchsäure ein nicht krystallisirendes Zinksalz bildete, und beide Säuren durch Jodwasserstoff nicht in β-Jodpropionsäure verwandelt wurden. Später zeigten indessen Kaysser und ebenso Erlenmeyer, dass die synthetische Aethylenmilchsäure Hydracrylsäure ist, und Letzterer konnte das von Wislicenus

entdeckte Zinksalz aus Fleischextract nicht erhalten. Vf. hat nun eine grössere Menge Pferdefleisch auf Milchsäure verarbeitet und in der That aus den Mutterlaugen des Zinkparalactates das Salz von Wislicenus mit allen seinen von diesem Forscher beschriebenen Eigenschaften darstellen können. Während das Zinksalz amorph erhalten wurde, zeigten sich die Salze mit Natrium und mit Silber krystallinisch; letzteres gab bei der Analyse 14,95 Proc. C, 1,98 Proc. H und 63,43 Proc. Ag. Setzt man in letzterer Analyse für Silber den äquivalenten Werth von Wasserstoff ein, so erhält man für die Säure: 40,23 Proc. C und 6,91 Proc. H, was auf die Formel n (CH_2O) führt. Weiter fand Vf., dass das amorphe Zinksalz sich in Wasser nicht völlig löste, sondern einen unlöslichen Niederschlag eines basischen Salzes abschied; dasselbe wurde in grösserer Menge dargestellt, mit Schwefelsäure zersetzt, und die organische Säure mit Aether ausgeschüttelt. Diese Lösung hinterliess dann beim Verdunsten des Aethers und Wassers eine geringe Menge äusserst feiner, bei 166—167° schmelzender Nadeln, welche sich durch die Analyse als Acetylmilchsäure erwiesen. Da diese sich leicht in Milchsäure und Essigsäure zersetzt, so erklärt es sich, dass die oben beschriebenen Salze eine Zusammensetzung zeigten, welche Gemengen von Lactaten und Acetaten entspricht. Dass Acetylmilchsäure aus den Fleischflüssigkeiten erhalten werden kann, erklärt Vf. aus der Thatsache, dass dieselben kleine Mengen Essigsäure enthalten; Vf. hat sich noch durch besondere Versuche davon überzeugt, dass beim Kochen einer Lösung von essigsaurem und fleischmilchsaurem Zink stets eine kleine Menge acetylmilchsaures Zinkoxyd entsteht. Die Acetylmilchsäure ist optisch inactiv und giebt bei ihrer Spaltung durch Wasser gewöhnliche Milchsäure; umgekehrt kann sie aus letzterer nach denselben Methoden erhalten werden, wie aus Fleischmilchsäure.

[*A. Grüssner* und *K. Hazura* (5) haben, um weitere Beweise für die Richtigkeit der Regel für das Verhalten ungesättigter Fettsäuren gegen Kaliumpermanganat zu erhalten, Versuche in dieser Richtung mit Brassidinsäure: $C_{22}H_{42}O_2$ und Ricinelaïdinsäure: $C_{18}H_{33}O_2(OH)$ angestellt. Bei der Oxydation der Brassidinsäure in alkalischer Lösung durch Kaliumpermanganat wurde eine gesättigte Dioxyfettsäure von der Zusammensetzung $C_{22}H_{42}O_2(OH)_2$ erhalten, welche die Vff. mit dem Namen Isodioxybehensäure belegen. Dieselbe, hervorgegangen durch Addition von zwei Hydroxylgruppen zur Brassidinsäure, ist ein in rhombischen Täfelchen krystallisirender Körper, welcher bei 98 — 99° C. schmilzt, in Wasser und Petroleumäther unlöslich, in Aether und kaltem Alkohol schwerlöslich, leichtlöslich aber in heissem Alkohol ist. Die Säure bildet mit den Alkalien krystallinische Salze, mit den Erdalkalien und Schwermetallen flockige, in Wasser unlösliche Verbindungen.

Bei der Oxydation der Ricinelaïdinsäure resultirt unter Addition von 2 (OH-)Gruppen eine Trioxystearinsäure, welche mit den beiden Trioxystearinsäuren, die die Vff. früher bei der Oxydation der Ricinölsäure erhalten haben, isomer ist und deren Zusammensetzung der Formel $C_{18}H_{33}O_2(OH)_3$ entspricht. Diese, als β-Isotrioxystearinsäure bezeichnete Verbindung bildet mikroskopische rhombische Prismen vom Schmelzpunkt 114—115° C., welche in kaltem Wasser unlöslich sind, leicht aber von Alkohol, Eisessig und heissem Benzol aufgenommen werden. Die Salze dieser Säure verhalten sich wie die der Isodioxybehensäure.

Bässler.]

[Auf Vorschlag und unter Leitung von Alex. Saytzeff untersuchte *L. Urwanzoff* (6) die Einwirkung von Kaliumpermanganat auf Erucasäure in alkalischer Lösung, von der Absicht geleitet, diese von Alex. Saytzeff mit Erfolg bei der Oxydation der Oel- und der Elaïdinsäure angewandte Methode zur Oxydation der der Oelsäure homologen Säuren zu benutzen. Aus 50 grm. Erucasäure wurden ca. 15 grm. schneeweisse Krystalle erhalten, welche bei 127° C. schmolzen und sich bei der Analyse als Dioxybehensäure erwiesen. Die Zusammensetzung derselben: $C_{22}H_{44}O_4$ wurde durch die Bestimmung der Metalle in einigen ihrer Salze bestätigt. Der Vf. prüfte nun weiter, ob die Dioxybehensäure sich gegen Jodwasserstoff ebenso verhalten würde, wie die Dioxystearinsäure gegen dasselbe Agens, ob hier Monojodbehensäure resultiren würde, wie dort Monojodstearinsäure. Der Erfolg bestätigte diese Vermuthung vollkommen, wie die Jodbestimmung in dem dicklichen, bernsteinfarbigen Reactionsproduct ergab. Durch Behandlung der Monojodbehensäure in weingeistiger Lösung mit Zink und Salzsäure endlich wurde Behensäure erhalten. *Bässler.*]

[*W. Dieff* (7) theilt die bisherigen Resultate seiner noch nicht abgeschlossenen Untersuchung über die Oxydation der Ricinölsäure mit Kaliumpermanganat in alkalischer Lösung mit. Zur Entscheidung der Frage, ob die Ricinölsäure eine alkoholische Hydroxylgruppe enthält, wurde zunächst das Verhalten derselben zu Essigsäureanhydrid untersucht, wobei es sich ergab, dass die Ricinölsäure eine Acetylverbindung giebt, folglich die erwähnte Frage in bejahendem Sinne beantwortet werden muss. Der Oxydationsprocess der Ricinölsäure mit Kaliumpermanganat verläuft in alkalischer Lösung vollkommen analog der unter denselben Bedingungen ausgeführten Oxydation der Oel- und Elaïdinsäure, d. h. ohne Spaltung der Kohlenstoffkerne. Für die durch die Formel $C_{18}H_{36}O_5$ ausgedrückte Zusammensetzung der Säure spricht auch noch die Untersuchung ihrer Salze, von denen das Natrium-, Silber-, Kalk- und Baryumsalz dargestellt wurden. Die Resultate der Analyse dieser Salze beweisen, dass die gewonnene Säure einbasisch, d. h. in ihrer Zusammensetzung nur ein Carboxyl enthält, und folglich die drei übrigen Sauer-

stoffatome sich in der Säure in Form von Hydroxylgruppen befinden, wie auch aus ihrem Verhalten gegen Essigsäureanhydrid hervorgeht. Es kommt also dem Oxydationsproduct der Ricinölsäure, der Trioxystearinsäure, die rationelle Formel zu: $C_{17} H_{32} (OH)_3 COOH$.

Trioxystearinsäure bildet bei 137—140° schmelzende Nadeln, welche leicht in heissem Alkohol, schwer löslich dagegen in kaltem Alkohol, Aether und Wasser sind. Der Methyläther ist in Aether schwer löslich, leichter in Alkohol, er schmilzt und erstarrt bei 110° C.

Bei der Oxydation der Ricinölsäure unter genannten Bedingungen entsteht als zweites Product gleichzeitig eine der Trioxystearinsäure isomere Verbindung, welche bei 100—114° schmilzt, endlich noch eine dritte Säure, mit deren Untersuchung der Vf. beschäftigt ist.

Bässler.]

[*N. Spiridonoff* (9) hat die Kenntniss über die Dioxystearinsäure, welche aus der Oelsäure bei Behandlung mit Kaliumpermanganat in alkalischer Lösung entsteht, erweitert durch Bestimmung der Löslichkeit in Alkohol und Aether, Darstellung und Untersuchung des Methyl- und Aethyläthers und des Acetylderivats. Aus letzterer konnte man schliessen, dass die untersuchte Verbindung ein zweifach acetylirtes Derivat vorstellt, dass folglich in der Constitution der Dioxystearinsäure zwei alkoholische Hydroxyle fungiren. Um zu entscheiden, ob die bei der Darstellung der Dioxystearinsäure in grösseren oder kleineren Mengen sich bildenden ein- und zweibasischen Säuren bei der Oxydation unmittelbar aus der Oelsäure entstehen, oder aber Producte der weiteren Oxydation der schon gebildeten Dioxystearinsäure vorstellen, wurde eine Oxydation der Dioxystearinsäure mit Kaliumpermanganat in alkalischer Lösung vorgenommen. Die bei dieser Untersuchung gewonnenen Resultate ergaben, dass bei der Oxydation der Dioxystearinsäure mit Kaliumpermanganat in alkalischer Lösung hauptsächlich Capryl-, Kork- uud Azelaïnsäure entstehen; folglich müssen diese Substanzen, die bei der Darstellung der Dioxystearinsäure sich bilden, wenigstens theilweise als Producte der weiteren Oxydation dieser letzteren Säure angesehen werden. *Bässler.*]

[*K. Hazura* (10) ermittelte nach einer früher bereits mitgetheilten Methode die Zusammensetzung der flüssigen Fettsäure des Sonnenblumenöls, im Anschluss an seine Untersuchungen über trocknende Oelsäuren. Für das benutzte Sonnenblumenöl wurde gefunden: C = 75,76 Proc., H = 11,04 Proc.; Jodzahl = 134,5; Verseifungszahl 191,6; Gehalt an flüssigen ungesättigten Fettsäuren nach der Methode von Oudemans 92,5 Proc. Aus der Oxydation und Bromirung der flüssigen Fettsäuren ergab sich, dass das Sonnenblumenöl der Hauptsache nach aus den Glyceriden der

Linolsäure: $C_{18} H_{32} O_2$ und der
Oelsäure: $C_{18} H_{34} O_2$ besteht.

Da die Oelsäure in nur geringer Menge vorhanden ist, so bildet die flüssige Fettsäure des Sonnenblumenöls wohl das geeignetste Material zum Studium der Linolsäure. *Bässler.*]

[*K. Hazura* und *A. Grüssner* (11) berichten über das Ergebniss ihrer Untersuchungen der ungesättigten Fettsäuren einiger nicht trocknenden Oele, nämlich der Säuren aus Erdnussöl, Mandelöl, Sesamöl und Olivenöl. Die Oele wurden mit alkoholischem Kali verseift, die mit Essigsäure neutralisirte Seifenlösung mit Bleizucker gefällt und aus den ätherischen Auszügen der abgepressten Bleisalze die ungesättigten Fettsäuren mittelst verdünnter Schwefelsäure abgeschieden, welche kalt mit alkalischer Permanganatlösung oxydirt wurden. Für das Erdnussöl ergab sich:

Bei der Oxydation alkalischer Lösungen der ungesättigten Fettsäuren des Erdnussöls entstehen Sativinsäure: $C_{18}H_{32}O_2(OH)_4$, Dioxystearinsäure: $C_{18}H_{34}O_2(OH)_2$ und wahrscheinlich auch Dioxypalmitinsäure: $C_{16}H_{30}O_2(OH)_2$. Es bestehen somit die ungesättigten Fettsäuren des Erdnussöls aus Linolsäure: $C_{18}H_{32}O_2$, Oelsäure: $C_{18}H_{34}O_2$ und wahrscheinlich aus Hypogäasäure: $C_{16}H_{30}O_2$. Erdnussöle verschiedener Abstammung enthalten auch verschiedene Mengen von Hypogäasäure, so dass es manchmal schwierig wird, die Hypogäasäure zu isoliren.

Um zu entscheiden, welche flüssige Fettsäure ausser Oelsäure noch im Mandelöl und Sesamöl enthalten ist, verfahren die Vff., wie oben angegeben. Sie fanden als Oxydationsproducte der aus beiden Oelen abgeschiedenen flüssigen Fettsäuren Sativinsäure: $C_{18}H_{32}O_2(OH)_4$ und Dioxystearinsäure: $C_{18}H_{34}O_2(OH)_2$, woraus folgt, dass Mandelöl und Sesamöl neben dem Glycerid der Oelsäure: $(C_{18}H_{34}O_2)$ noch das Glycerid der Linolsäure $(C_{18}H_{32}O_2)$ enthalten. Die Menge der Linolsäure in beiden Oelen ist eine ziemlich bedeutende. Es ist also in allen bisher untersuchten nicht trocknenden Oelen neben Oelsäuren Linolsäure gefunden.

Bezüglich Olivenöls fanden die Vff., dass dasselbe 13 Proc. Glyceride gesättigter Fettsäuren und 87 Proc. Glyceride ungesättigter Fettsäuren enthält. *Bässler.*]

[Im Anschluss an frühere Beobachtungen von Hazura über das Vorkommen von Leinölsäure in vegetabilischen flüssigen Fetten stellten *R. Benedict* und *K. Hazura* (12) Untersuchungen darüber an, ob auch in den festen Fetten des Pflanzen- und Thierreichs Leinölsäure vorkommt. In den Bereich der Untersuchung wurde gezogen Palmöl, Cacaobutter, Rindertalg und Schweinefett. Aus sämmtlichen Fetten wurden zunächst die flüssigen Fettsäuren dargestellt und dann nach der Methode von Hazura mit Permanganat oxydirt und die Oxydationsproducte getrennt von einander untersucht. Bei dem Palmöl fand sich unter den Oxydationsproducten Sativinsäure, Dioxystearinsäure und etwas Azelaïn-

säure. Mit demselben Resultat wurden die Oxysäuren der Cacaobutter untersucht, so dass also das Vorkommen von Linolsäure in beiden Fetten hierdurch erwiesen ist. Dagegen konnten in den beiden thierischen Producten Rindertalg und Schweinefett nicht einmal Spuren von Linolsäure nachgewiesen werden. Nebenbei ergab sich, dass die Dioxystearinsäure sich in kochender verdünnter Schwefelsäure merklich löst. Obwohl erst eine kleine Anzahl von festen Fetten in den Kreis der Untersuchung gezogen ist, glauben die Vff. es doch als wahrscheinlich hinstellen zu dürfen, dass sich die Pflanzenfette von den Fetten der Landsäugethiere ganz allgemein durch einen Gehalt an Linolsäure unterscheiden.

Bässler.]

M. Gröger (13) zieht aus seinen Versuchen den Schluss, dass beim Ranzigwerden der Fette diese zunächst durch Wassereinwirkung in Fettsäuren und Glycerin zerlegt werden, worauf beide Zersetzungsproducte gleichzeitig durch den Sauerstoff der Luft oxydirt werden. Dass das Glycerin auch oxydirt wird, ergiebt sich daraus, dass es in freiem Zustande nicht nachgewiesen werden kann; die Fettsäuren werden in kohlenstoffärmere Säuren der Fettsäure- und Oxalsäurereihe umgewandelt, wobei namentlich auch Azelaïnsäure entsteht.

E. Fischer und *J. Tafel* (14) haben die durch Oxydation des Glycerins entstehende Glycerose durch Behandlung mit Blausäure und dann mit Salzsäure in *Trioxyisobuttersäure*: $\begin{matrix}CH_2 . OH\\CH_2 . OH\end{matrix} > C(OH) . CO . OH$ übergeführt, welche in feinen farblosen Prismen krystallisirt, in Wasser sehr leicht, in absolutem Alkohol wenig, in Aether schwer löslich ist und bei 116° schmilzt. Sie bildet ein unlösliches basisches Barytsalz. Durch Kochen mit Jodwasserstoff und Phosphor geht sie in krystallinische Dijodisobuttersäure über, welche durch Zink und Schwefelsäure zu Isobuttersäure umgewandelt wird. Hieraus ergiebt sich, dass die Glycerose zum allergrössten Theil aus Dioxyaceton bestand; frisch dargestellt gährt dieses mit Hefe, hat es dagegen durch längeres Stehen an der Luft saure Reaction angenommen, so gährt es nicht mehr mit Hefe.

Wie *H. Kiliani* (15) gefunden hat, wird bei der Oxydation der Galaktosecarbonsäure durch Salpetersäure zunächst Aldehydgalaktonsäure gebildet, deren Lacton in prächtigen, grossen, prismatischen oder dick tafelförmigen Krystallen erhalten wird. Die Formel dieser Verbindung ist: $C_7H_{10}O_7$; sie schmilzt bei 205—206° unter starkem Aufschäumen. Die wässrige Lösung derselben giebt mit essigsaurem Phenylhydrazin nach einigen Minuten eine reichliche Menge eines schwer löslichen krystallinischen, gelblich gefärbten Hydrazons ($C_{13}H_{16}N_2O_6$), reducirt sehr stark alkalische Kupferlösung. Wird die wässrige Lösung der Säure bei gewöhnlicher Temperatur mit Bromwasser versetzt, so wird die Substanz quantitativ in Carboxygalaktonsäure übergeführt, sie ist also wirklich

eine Aldehydsäure, bez. das Lacton einer solchen: H.OC.CH(OH).CH(OH).CH.CH(OH).CH(OH).CO.
|_____O

Nach *A. Heffter* (16) erhält man erhebliche Mengen von Gluconsäure, wenn man ca. 10 Proc. Glykoselösungen mit gelbem Quecksilberoxyd so lange kocht, bis nichts mehr reducirt wird, die Lösung heiss filtrirt und erkalten lässt. Dabei scheidet sich gluconsaures Quecksilberoxydul in schönen weissen, seideglänzenden Nadeln aus, die in kaltem Wasser schwer, in Alkohol nicht löslich sind, und die Formel: $(C_6H_{11}O_7)_2Hg_2$ besitzen. Durch Schwefelwasserstoff werden dieselben unter Abscheidung von Gluconsäure leicht zersetzt.

Während es bisher nicht gelungen ist, die gewöhnlichen Säuren durch Wasserstoff in statu nascendi zu Aldehyden zu reduciren, geschieht dies nach *E. Fischer* (17) bei den Säuren der Zuckergruppe sehr leicht; Gluconsäure geht durch Behandlung mit Natriumamalgam in Zucker über, und ebenso verhalten sich Mannonsäure, Arabinose-, Mannose- und Rhamnosecarbonsäure. Auch Zuckersäure verhält sich ähnlich, wird vielleicht in Glykuronsäure verwandelt. Glycerinsäure, Weinsäure, Aepfelsäure werden dagegen nicht zu Aldehyden reducirt. Die Reaction ist wichtig für die Synthese der Zuckerarten: „Nach der schönen Methode von Kiliani können die bekannten Glucosen durch Anlagerung von Blausäure leicht in die kohlenstoffreicheren Carbonsäuren verwandelt werden; aus diesen gewinnt man durch Reduction mit Natriumamalgam die entsprechenden Zuckerarten und der Aufbau kann dann in der gleichen Weise wiederholt werden."

E. Fischer und *J. Tafel* (18) haben aus dem α-Akrosazon durch Spaltung mit conc. Salzsäure das *Akroson* in derselben Weise erhalten, wie das Glukoson aus Phenylglukosazon. Das Akroson gleicht dem Glukoson in jeder Hinsicht; es verbindet sich wie dieses mit *o*-Toluylendiamin, giebt mit verdünnter Salzsäure bei 140° Furfurol, beim Kochen mit 18proc. Salzsäure etwas Lävulinsäure, und wird durch Zinkstaub und Essigsäure in eine süss schmeckende amorphe Substanz, die *Akrose*, übergeführt. Diese zeigt ganz das Verhalten der natürlichen Zuckerarten, gährt namentlich mit Hefe unter Entwicklung von Kohlensäure. Durch Natriumamalgam wird die Akrose in eine in feinen Platten krystallisirende Substanz: $C_6H_{14}O_6$ verwandelt, welche grosse Aehnlichkeit mit Mannit hat, süss schmeckt und Fehling'sche Lösung nicht reducirt; die Vff. nennen dieselbe *Akrit*. Die Akrose ist optisch unwirksam und enthält höchstwahrscheinlich, ebenso wie die natürlichen Zuckerarten, eine normale Kohlenstoffkette.

E. Fischer und *F. Passmore* (19) haben unter den aus Formaldehyd entstehenden Osazonen auch das der Akrose gefunden und mit Sicherheit als solches erkannt. Durch diesen Befund und den von Fischer

und Tafel erbrachten Beweis der Aehnlichkeit der Akrose mit den natürlichen Zuckerarten gewinnt die Hypothese v. Baeyer's, dass die Pflanze den Traubenzucker durch Reduction der Kohlensäure zu Formaldehyd und Condensation des letzteren bereite, an Wahrscheinlichkeit.

O. Loew (20) macht darauf aufmerksam, dass es bei der Condensation des Formaldehyds zu Zuckerarten sehr auf die Natur des zugesetzten Reagens ankommt; Kalk ist ein weit besseres Condensationsmittel als Baryt; Kali und Natron aber stehen beiden weit nach. Im Allgemeinen tritt die Zuckerbildung um so mehr gegen die Bildung von Ameisensäure zurück, je concentrirter die Aldehydlösung und je stärker die Base ist. Magnesia ist unwirksam, Blei, bez. Bleihydroxyd dagegen ist wirksam. Letzteres vermag auch eine unlösliche Verbindung mit Formaldehyd einzugehen, die beim Erhitzen den stechenden Geruch des letzteren entwickelt. Trotz vielfach abgeänderter Versuche ist es dem Vf. noch nicht gelungen, unter den Condensationsproducten des Formaldehyds eine natürliche Zuckerart zu erhalten. Wohl aber bildet sich ein gährungsfähiger Zucker in etwas grösserer Menge, wenn man eine verdünnte, mit etwas Magnesia und Magnesiasulfat versetzte Lösung von Formaldehyd mit granulirtem Blei auf 60° erwärmt, bis der stechende Geruch des Aldehyds verschwunden ist. Der aus dieser Lösung abgeschiedene Zucker bildet einen rein und intensiv süss schmeckenden, schwach gelblichen Syrup, welcher Fehling'sche Lösung stark reducirt, von Brom schwerer angegriffen wird als Dextrose, mit Salzsäure erwärmt viel Huminsubstanzen abscheidet, mit Alkalien bald gelbbraune Farbe annimmt und überhaupt die wichtigsten Charaktere von Zuckerarten zeigt. Mit frischer Bierhefe gährt dieser Zucker lebhaft unter Bildung von Aethylalkohol; ein Theil bleibt jedoch stets unvergohren. Aehnlich der Lävulose wird dieser Zucker durch Kochen mit 7,5 proc. Salzsäure völlig zerstört. Mit essigsaurem Phenylhydrazin liefert dieser Zucker ein dem Phenylglukosazon sehr ähnliches Osazon: $C_{18}H_{22}N_4O_5$ vom Schmelzpunkt 205—206°, aus welchem Vf. nach dem Verfahren von E. Fischer den Zucker regenerirt hat. Vf. nennt denselben *Methose*. In einer Nachschrift bemerkt Vf., dass ihm der unzweifelhafte Beweis, dass dieser gährungsfähige Zucker mit der Akrose von E. Fischer identisch ist, noch nicht erbracht scheint.

Derselbe (21) bestätigt den Befund E. Fischer's, dass dass Osazon aus der Rohformose im Wesentlichen ein Gemenge von 3 Körpern ist: 1. das Osazon der eigentlichen Formose, welches die Hauptmenge (75 bis 82 Proc.) ausmacht und am leichtesten zersetzlich ist; 2. ein in Aether sehr schwer, in Alkohol sehr leicht lösliches Osazon, welches aber wahrscheinlich kein einheitlicher Körper ist; seine Menge beträgt 16—20 Proc.; 3. ein in Aether leicht, in Alkohol sehr schwer lösliches Osazon in der Menge von 3—4 Proc. Vf. beschreibt nochmals die Eigen-

schaften seiner (Roh-)Formose und bemerkt, dass dieselbe zwar nicht der Alkohol-, wohl aber Milchsäuregährung fähig ist, dass durch Oxydation mit Brom oder Salpetersäure keine Säure mit 6 At. C erhalten werden kann, dass sie Fehling'sche Lösung annähernd wie Dextrose reducirt, durch Wasserstoff in statu nascendi in einen syrupösen, nicht reducirenden Körper übergeführt wird und mit Blausäure eine Verbindung giebt, welche mit conc. Mineralsäuren leicht verkohlt. Schliesslich bemerkt Vf. gegen E. Fischer, dass nicht Butlerow, sondern er die zuckerartige Natur des Condensationsproductes des Formaldehyds entdeckt hat, und gegen Tollens, dass das Methylenitan mit Formose nicht identisch ist, da es kein Osazon liefert, bitter schmeckt und die Zusammensetzung $C_6H_{10}O_5$ besitzt.

Nach Versuchen von *E. Fischer* (22) wird das Phenylglukosazon durch conc. Salzsäure in Phenylhydrazin und einen Körper $CH_2(OH).(CH.OH)_3.CO.COH$ gespalten, den Vf. früher als Oxyglukose bezeichnet hatte, jetzt aber *Glukoson* nennt. Bezüglich der schwierigen Reindarstellung dieses Körpers muss auf das Original verwiesen werden; möglichst gereinigt stellt derselbe in der Wärme einen nahezu farblosen Syrup dar, welcher in der Kälte amorph erstarrt. In Wasser ist er leicht löslich, die Lösung ist schwach linksdrehend, reducirt beim Kochen Fehling'sche Lösung, gährt aber nicht mit Hefe. Durch Alkalien und alkalische Erden wird er schon in der Kälte schnell zerstört; mit Blausäure verbindet er sich zu einer krystallisirenden Substanz. Mit essigsaurem Phenylhydrazin giebt er leicht Phenylglukosazon; mit Methylphenylhydrazin in kalter alkoholischer Lösung bildet er *Glukosonmethylphenylhydrazon*: $C_6H_{10}O_5 : N.N(CH_3).C_6H_5$, welches in schwach gelbgefärbten Krystallen sich abscheidet; Schmelzpunkt 171°; durch conc. Salzsäure wird es in die Componenten gespalten. Behandelt man aber Glukoson in essigsaurer Lösung mit Methylphenylhydrazin, so entsteht das *Methylphenylglukosazon*: $C_{20}H_{26}N_4O_4$, welches in gelbrothen, bei 152° unter Gasentwicklung schmelzenden Nadeln krystallisirt und durch conc. Salzsäure auch in die Componenten gespalten wird. Mit *o*-Toluylendiamin vereinigt sich das Glukoson ebenfalls zu einer in farblosen Nadeln krystallisirenden Verbindung: $C_{13}H_{16}N_2O_4$. Erhitzt man Glukoson mit Salzsäure zum Kochen, so bildet sich neben viel Huminsubstanzen etwas Lävulinsäure; bei 140° entsteht etwas Furfurol. Durch Behandlung mit Zinkstaub und Essigsäure wird das Glukoson in Lävulose übergeführt. — Aus Phenylgalaktosazon hat Vf. auf dieselbe Weise *Galaktoson* dargestellt und aus Phenylrhamnosazon (Osazon von Isodulcit oder Rhamnose) das *Rhamnoson*.

[*Zd. Skraup* (23) hat die Baumann'schen*) Untersuchungen über

*) Berl. Ber. XIX. 3218 u. XXI. 2744.

die Benzoylirung durch gleichzeitige Einwirkung von Benzoylchlorid und Aetznatron bei Alkoholen, Phenolen und Zuckarten wiederholt und weiter ausgedehnt.

Die untersuchten Phenole reagiren bis auf das Phloroglucin sämmtlich derart, dass alle Hydroxylwasserstoffe durch Benzoyl ersetzt werden. Neben höchstbenzoylirten Derivaten entstehen niedere Aether, welche nicht weiter beachtet wurden. Bei der Darstellung wurde auf 1 Mol. Phenol so viel Natronlauge von 10 proc., bez. Benzoylchlorid angewendet, als dem Verhältniss von 1 Hydroxyl: 7 Mol. NaOH: 5 Mol. Benzoylchlorid entspricht. Zur Benzoylirung genügte ein 10—15 Minuten langes Schütteln der alkalischen Flüssigkeit, nach welcher Zeit der Geruch nach Chlorbenzoyl verschwunden war. Es wurden dargestellt: Benzoylphenol, vom Schmelzpunkt 69,5—70° C.; Benzoylpyrogallol, der Analyse nach Tribenzoat: $C_6H_3O_3(C_7H_5O)_3$, bildet bei 89 bis 90° C. schmelzende Prismen aus der Lösung in der 30fachen Menge Alkohol. Concentrirtere Lösungen lassen den Körper amorph ausfallen. Bei der Benzoylirung von Phloroglucin wurden anscheinend zwei Dibenzoylate erhalten, deren Trennung vorläufig noch nicht gelungen ist. Ob zwei isomere Körper vorliegen, soll noch untersucht werden.

Die mehratomigen Alkohole bilden bei der Benzoylirung zunächst meist weiche, wasserunlösliche Harzabscheidungen, die durch mehrfaches Umlösen aus Alkohol allmählich krystallisirt erhalten wurden. Mit der zunehmenden Reinheit rückt der Schmelzpunkt aufwärts. Die Reinigung gelang namentlich bei hoch hydroxylirten Alkoholen, wenn das erste Product einer nochmaligen Benzoylirung in ätherischer Lösung unterzogen wurde. Die beschriebenen Substanzen sind in Wasser gar nicht, in kochendem Alkohol und Aether schwer, in Eisessig und Benzol in der Wärme leicht löslich: Benzoylglycerin: $C_3H_5(OC_7H_5O)_3$, also Tribenzoat, weisse Prismen vom Schmelzpunkt 76—76,5° C.; Benzoylerythrit: $C_4H_6(OC_7H_5O)_4$, mikrokrystallinisch, Schmelzpunkt 186,5—187° C. Benzoylmannit: Durch einmalige Benzoylirung wurde der Pentaäther erhalten: $C_6H_9O_6(C_7H_5O)_5$, bei weiterer Einwirkung von Benzoylchlorid auf diesen Mannithexabenzoat: $C_6H_8O_6(C_7H_5O)_6$, bei 149° C. sich verflüssigende Krystallkörner.

Die Vermuthung, dass die Zuckerarten bei der Benzoylirung nach dem geschilderten Verfahren so viel Benzoylreste aufnehmen würden, als ihnen Hydroxylgruppen zukommen, hat sich in einigen Fällen bewahrheitet, in anderen nicht. Benzoyldextrose, der Analyse nach $C_6H_7O_6(C_7H_5O)_5$, bietet bei der Reindarstellung erhebliche Schwierigkeiten: in Aether unlösliche Krystalle, Schmelzp. 179° C.; Benzoylgalaktose: $C_6H_7O_6(C_7H_5O)_5$, 165° C. Schmelzpunkt, reagirt ganz so wie die Dextrose. Benzoyllävulose: Es wurden 2 Körper, schmelzend bei 108° C. und 85° C., erhalten von derselben Zusammensetzung: $C_6H_8O_6(C_7H_5O)_4$. Es wird somit die

fünfte Hydroxylgruppe nicht benzoylirt. Derartige Abweichungen zeigten ferner die Zuckerarten der Formel $C_{12}H_{22}O_{11}$. Rohrzucker und Milchzucker lieferten ein Hexabenzoat: $C_{12}H_{16}O_{11}(C_7H_5O)_6$ vom Schmelzpunkt 109°, bezw. 130—136° C. Das Entstehen von Pentabenzoat war nicht nachweisbar. Benzoylmaltose: $C_{12}H_{17}O_{11}(C_7H_5O)_5$, Schmelzp. 110 bis 115° C., und $C_{12}H_{16}O_{11}(C_7H_5O)_6$, Schmelzpunkt 120° C. *Bässler.*]

[*Julius Pohl* (24) stellte die Fällbarkeit colloidaler Kohlehydrate durch Salze fest. Indem er die wässrigen Lösungen von Pflanzenschleimen mit verschiedenen Salzen, gelöst oder in Pulverform, versetzte, die dichten, bald faserigen, bald flockigen, bald gallertartigen Niederschläge durch Filtration oder Decantation von der übrigen Flüssigkeit trennte, durch eventuelle Wiederholung der Salzfällung von anhaftenden Beimengungen befreite und schliesslich in Pergamentschläuchen der Diffusion unterwarf, gelangte er zu sehr reinen Präparaten. Auf Grund des Verhaltens der untersuchten Saccharocolloide zu den angewandten Salzen lassen sich folgende Gruppen aufstellen:

Gruppe A. Durch Sättigen mit Neutralsalzen überhaupt nicht fällbar:
Gummi arabicum,
arabinsaures Natron.

Gruppe B. Durch Sättigen mit Ammonsulfat fällbar:
Traganthschleim,
Altheaschleim,
Leinsamenschleim,
Cydoniaschleim.

Gruppe C. Durch Sättigen mit Ammonsulfat, Ammonphosphat und Kaliumacetat fällbar:
Carragheenschleim.

Gruppe D. Durch Sättigen mit Natriumsulfat, Magnesiumsulfat, Ammonsulfat und Ammonphosphat fällbar:
lösliche Stärke,
Lichenstärke,
Dextrin,
Salepschleim,
Pectin.

In dem verschiedenen Verhalten der Schleime zu bestimmten Salzlösungen ist somit ein Mittel zu ihrer Trennung von einander und zu ihrer Reindarstellung gefunden. So ergeben die Versuche des Vfs., dass der Traganth nur ein Kohlehydrat sui generis enthält, das sich vom Arabin, abgesehen von seiner geringeren Löslichkeit, durch seine Fällbarkeit mit Ammonsulfat deutlich unterscheidet. Der Cydoniaschleim erwies sich als ein Gemenge eines der Cellulose nahestehenden Körpers mit einem Kohlehydrat. Der Grund zur Salzfällung der Saccharocolloide ist in ihrem Wasserattractionsvermögen zu suchen. Da dasselbe

im Hinblick auf ihr hohes Moleculargewicht, für die gleiche Gewichtsmenge Substanz, ein viel kleineres sein muss, als das der anorganischen Salze, so ist das Hinzufügen von Salzen im Stande, den colloidalen Stoffen das Lösungsmittel zu entziehen und dadurch ihr Ausfällen zu bedingen. Aus der Verschiedenheit der Wasserattraction der einzelnen Saccharocolloide, wie auch ihrer verschiedenen Löslichkeit resultiren die in obiger Gruppirung zum Ausdruck gelangten Verschiedenheiten. Ist die Wasserattraction eine von der Moleculargrösse abhängige Function, so müssen die Salzconcentrationen, die zur Einleitung der Fällung nothwendig sind, ceteris paribus ein Maass abgeben für die Grösse der Moleküle. Dass durch Steigerung der Salzconcentration aus einem Kohlenhydratgemenge die einzelnen Bestandtheile getrennt zur Ausfällung gebracht werden können, führte der Vf. durch fractionirte Fällung des Salepschleims aus, wodurch zwei getrennt abscheidbare Körper erhalten wurden, von denen der eine als der Träger des Schleimcharakters der Saleplösungen angesehen werden muss. *Bässler.*]

H. J. Wheeler und *B. Tollens* (25) haben Buchen- und Tannenholz (erst mit Ammoniak, dann) mit 5proc. Natronlauge ausgezogen und aus den Lösungen durch Fällen mit Salzsäure Holzgummi erhalten. Dieses giebt bei der Hydrolyse die Koch'sche Xylose, welche der Arabinose äusserst ähnlich ist, wie diese rechts dreht, aber viel schwächer (18—19°), auch mit Säuren gekocht keine Lävulinsäure giebt, dagegen beträchtliche Mengen Furfuramid. Ihr Phenylosazon ist $C_{17}H_{20}N_4O_3$, woraus sich für dieselbe die Formel $C_5H_{10}O_5$ ergiebt; die Raoult'sche Methode führt zu demselben Resultate. Salpetersäure liefert Säuren mit 4 oder 5 Atomen Kohlenstoff. Aus Jutefasern kann man durch directe Hydrolyse ebenfalls Xylose gewinnen. Erwärmt man Xylose, Arabinose oder Materialien, welche diese liefern, mit Phloroglucin und Salzsäure, so erhält man eine kirschrothe Färbung, eine Reaction, die wohl allen Pentaglykosen ($C_5H_{10}O_5$) zukommen dürfte.

Maquenne (26) hat gefunden, dass das im Fucusol enthaltene Methylfurfurol auch entsteht, wenn Isodulcit (Rhamnose) mit Schwefelsäure von 20° B. destillirt wird. Zwischen diesen beiden Körpern bestehen demnach dieselben Beziehungen wie zwischen Furfurol und Arabinose; der Isodulcit ist daher als ω-Methylarabinose zu betrachten.

Nach *W. Will* und *C. Peters* (27) entsteht bei der Oxydation von Rhamnose mit Salpetersäure stets Trihydroxyglutarsäure: $C_5H_8O_7$, welche mit der aus Arabinose dargestellten völlig identisch ist; ob die Salpetersäure concentrirt (1,33 spec. Gew.) oder verdünnt angewandt wird, ist ohne Einfluss auf den Process, stets entsteht die genannte Säure (neben etwas Oxalsäure), und die Vff. waren nicht im Stande, die von Malin aus Isodulcit gewonnene Säure $C_6H_{10}O_9$ unter den Oxydationsproducten nachzuweisen. Die Formel der Rhamnose ist demnach die einer Methyl-

arabinose: $CH_3 . (CH(OH)]_4 . CO . H$. Das durch Einwirkung von Brom auf Rhamnose in wässriger Lösung entstehende Lacton: $C_6H_{10}O_5$ erwies sich als mit dem Metasaccharin Kiliani's nicht identisch.

Nach *H. Brown* und *H. Morris* (28) ist das Amylodextrin mit der löslichen Stärke nicht identisch; letztere entsteht zuerst bei der Einwirkung kalter verdünnter Salzsäure auf Stärke und dann erst das Amylodextrin, wobei gleichzeitig auch etwas Dextrose gebildet wird. Die optischen Eigenschaften und das Reductionsvermögen des Amylodextrins, sowie auch die Bestimmung des Moleculargewichts nach Raoult führen zu der Formel $C_{12}H_{22}O_{11}(C_{12}H_{20}O_{10})_6$, wonach es als eine Verbindung von 1 Maltose mit 6 Dextringruppen erscheint. Für die Einheitlichkeit des Amylodextrins sprechen seine bestimmte Krystallform, seine Unvergährbarkeit durch Hefe und die Unmöglichkeit, dasselbe durch Dialyse oder fractionirte Fällung oder Lösung zu spalten. Durch Diastase wird es ununterbrochen ohne Ruhepunkt in Maltose übergeführt, wodurch es sich von löslicher Stärke unterscheidet: $[\alpha]j_{3,86} = 206{,}11^0$; $k_{3,86} = 9{,}08$.

Ch. Er. Guignet (29) theilt mit, dass trockene Stärke, oder noch besser solche mit etwas Wasser angefeuchtet, aus einer ammoniakalischen Kupferoxydlösung sehr leicht Kupferoxyd absorbirt, so dass die Flüssigkeit ganz entfärbt werden kann; Kleister wirkt viel langsamer. Die entstandene Verbindung von Stärke mit Kupferoxyd ist dunkel himmelblau und enthält Ammoniak, welches sie beim Erwärmen mit Wasser auf 40° unter Grünfärbung verliert. Längere Zeit mit Ammoniak in Berührung löst sie sich theilweise auf, wobei lösliche Stärke entsteht. Inulin verhält sich ähnlich. Die Verbindungen der Zuckerarten mit Kupferoxyd sind leicht löslich in Ammoniak; setzt man aber zu einer ammoniakfreien Lösung von Cuprammoniumsulfat Dextrose, Galaktose u. s. w., so entsteht nach einigen Minuten ein Niederschlag, während Rohr- und Milchzucker keinen Niederschlag geben. Invertzucker und reine krystallisirte Lävulose fällen auch nicht; setzt man aber Dextrose zu Invertzucker oder Lävulose, so wird sie durch das Reagens gefällt, was darauf hinzudeuten scheint, dass der Invertzucker nicht ein Gemenge, sondern eine Verbindung von Dextrose und Lävulose ist. Die Kupferoxyddextrose ist in Wasser sehr wenig, in Ammoniak sehr leicht löslich; letztere Lösung lässt nach einiger Zeit unter Entfärbung Kupferoxydul ausfallen, beim Erhitzen sogleich, und enthält dann gluconsaures Ammoniak. Hieraus ergiebt sich, dass man der Fehling'schen Lösung keinen Salmiak zusetzen darf. Mannit und Dulcit fällen das Reagens ebenfalls sofort. Will man mit alkoholischen Lösungen arbeiten, so muss man das in Alkohol lösliche Cuprammoniumacetat anwenden.

Nach *Monnet* (30) wird durch concentrirte Zuckerlösungen das Kupfer aus seinen Oxydlösungen als Metall ausgefällt, um so schneller, je höher

die Temperatur ist; in alkalischer Lösung erfolgt diese Reduction nur beim Kochen und das Kupfer ist stets amorph, während es aus neutralen Lösungen krystallinisch ausfällt. Rohrzucker wirkt in neutraler Lösung stärker als Milchzucker oder Dextrose; in alkalischer Lösung findet das Umgekehrte statt.

Nach *Ch. Er. Guignet* (31) verwandelt sich die Cellulose beim Eintauchen in Schwefelsäure von 50° B. in eine gelatinöse, durchscheinende Masse, welche sich, wenn die Temperatur nicht erhöht wird, unverändert hält und nach völligem Auswaschen der Säure in Wasser löst. Diese Lösung sieht etwas milchig aus, ist orangefarben, durchsichtig, wird durch Kochen nicht verändert, aber schon durch sehr kleine Mengen Schwefelsäure, Salpetersäure, Kochsalz, Glaubersalz, Bleizucker u. s. w. gefällt, und ebenso durch einen grossen Ueberschuss von Alkohol. Sie reducirt Fehling'sche Lösung nicht, wird durch Jod nicht gefärbt, dreht rechts. Beim Eintrocknen hinterlässt sie durchsichtige amorphe Blättchen, welche in kaltem Wasser quellen und sich lösen. Durch Eintauchen in Schwefelsäure von 60° wird sie in Wasser völlig unlöslich; sie kann nitrirt werden. Das vegetabilische Pergamentpapier enthält diese colloide Cellulose neben der gewöhnlichen.

R. Reiss (32) weist darauf hin, dass bei sehr vielen Samen die Zellwände des Endosperms oder der Cotyledonen stark verdickt sind, sowie dass bei einem Theile derselben diese Wandverdickungen als Reservestoff für den Keimling dienen. Um zu entscheiden, ob diese Cellulose mit der gewöhnlichen identisch ist, behandelte Vf. die Späne, welche bei der Verarbeitung der Steinnüsse abfallen, mit verdünnter Schwefelsäure, und erhielt so eine Zuckerart, welche zwar rechts dreht, Fehling'sche Lösung reducirt und der alkoholischen Gährung fähig ist, aber sich in anderen Punkten so wesentlich von den anderen bekannten Zuckerarten unterscheidet, dass sie Vf. als *Seminose* von jenen unterscheidet. Dieselbe giebt mit essigsaurem Phenylhydrazin sofort in der Kälte ein farbloses, schwer lösliches Hydrazon: $C_{12}H_{18}N_2O_5$, wird aus neutraler Lösung durch Bleiessig gefällt und giebt gleich der Galaktose eine krystallisirende Isonitrosoverbindung: $C_6H_{13}NO_6$. Auch aus den Samen von Palmen, Liliaceen, Irideen, Loganiaceen und Rubiaceen konnte Seminose erhalten werden, nicht aber aus den Samen von Impatiens Balsaminea, Tropaeolum majus, Primula officinalis und Paeonia officinalis. Erstere Samen zeigen erst bei der Behandlung mit Chlorzinkjod blaue Färbung, letztere schon mit Jod allein.

A. Alechin (33) hat die Melezitose des persischen Manna (Terenshabin, von Alhagi Maurorum) näher untersucht. Die aus wässriger Lösung erhaltenen Krystalle haben die Formel: $C_{18}H_{32}O_{16} + 2H_2O$; durch Alkohol wird sie aus der wässrigen Lösung wasserfrei gefällt. Die wasserfreie Melezitose schmilzt bei 147—148°. $[\alpha]_D = +83^0 +$

0,07014 p (p = Procentgehalt der Lösung). Beim Kochen mit verdünnten Säuren entsteht zunächst Dextrose und Turanose: $C_{12}H_{22}O_{11}$, welche bei 65—70° schmilzt, an der Luft zerfliesst, in Holzgeist äusserst leicht, in absolutem Alkohol gar nicht löslich ist, rechts dreht und ein Reductionsvermögen = 45 Proc. von dem der Dextrose besitzt. Durch Säuren wird sie nur in Dextrose übergeführt.

C. Scheibler und *H. Mittelmeier* (34) haben die Frage experimentell zu entscheiden gesucht, ob die Melitriose (Raffinose) bei der Inversion durch Säuren unmittelbar in drei Glykosen zerfällt oder in 2 Phasen nach den Gleichungen:

I. $C_{18}H_{32}O_{16} + H_2O = C_{12}H_{22}O_{11} + C_6H_{12}O_6$,

II. $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$.

Die Versuche führen in der That zu Resultaten, welche mit letzterer Annahme gut übereinstimmen; bei vorsichtiger Inversion mit sehr verdünnter Schwefelsäure wird aus der Melitriose zunächst Lävulose abgespalten, während ein Disaccharid übrig bleibt, welches wie Milchzucker bei weiterer Säureeinwirkung in Dextrose und Galaktose zerfällt, aber trotzdem anscheinend mit Milchzucker nicht identisch ist. Dasselbe krystallisirt zu erhalten ist den Vff. vorläufig nicht gelungen; es bildet ein in heissem Wasser lösliches Osazon, welches von dem aus Milchzucker entstehenden in einigen Punkten abweicht.

Dieselben (35) begründen ihre Behauptung, dass die Melitriose (Raffinose) mit der Melitose von Berthelot vollkommen identisch ist. Berthelot hatte beide für verschieden gehalten und ferner angenommen, dass das bei der Gährung seiner Melitose mit Hefe unvergohren zurückbleibende Eucalyn schon vor der Gährung vorhanden und mit der Melitose nur lose verbunden sei; die Vff. weisen demgegenüber nach, dass dieses Eucalyn erst während der Gährung entsteht und mit ihrer Melibiose identisch ist. Die Gährung der Melitriose verläuft nach ihnen so, dass dieselbe durch das Invertin der Hefe zunächst in Lävulose und Melibiose gespalten wird, von denen erstere vergährt. Die Melibiose: $C_{12}H_{22}O_{11}$ nimmt bei der Behandlung mit Natriumamalgam Wasserstoff auf und verwandelt sich in Melibiotit: $C_{12}H_{24}O_{11}$, der Fehling'sche Lösung direct nicht reducirt, wohl aber nach der Spaltung durch kochende verdünnte Schwefelsäure. Die Melibiose wird durch Kochen mit verdünnten Säuren invertirt und in Galaktose und Dextrose gespalten, gerade wie der Milchzucker. Die Vff. schliessen aus dem Verhalten der Melitriose, dass in derselben ein Lävuloserest mit dem Dextroserest ähnlich wie im Rohrzucker, und dass ferner der Dextroserest mit dem Galaktoserest ähnlich wie im Milchzucker verbunden ist.

Berthelot (36) beschreibt ein neues Hydrat der Raffinose, welches man erhält, indem man die Raffinose durch wässrigen Alkohol als Syrup abscheidet, der dann nach ein paar Tagen zu blättrigen Krystallen er-

starrt. Dieses Hydrat hat die Zusammensetzung: $C_{18}H_{32}O_{16} + 6\,H_2O$; seine Lösung besitzt dasselbe Rotationsvermögen wie die der gewöhnlichen Raffinose. Mit guter Bierhefe vergährt die Raffinose bekanntlich vollständig, mit abgeschwächter, wie sie oft bei den Bäckern gefunden wird, dagegen nur unvollständig, indem eine Spaltung in einen Zucker $C_{12}H_{22}O_{11}$, welcher durch diese Hefe nicht angegriffen wird, und einen Zucker $C_6H_{12}O_6$, welcher vollständig vergohren wird, eintritt.

Wenn man nach *E. Fischer* und *J. Meyer* (40) Milchzucker in wässriger Lösung bei gewöhnlicher Temperatur mit Brom behandelt, so wird derselbe theilweise zu einer Säure $C_{12}H_{22}O_{12}$ oxydirt, welche die Vff. *Lactobionsäure* nennen. Dieselbe ist amorph, in Wasser sehr leicht, in Alkohol recht schwer, in Aether nicht löslich; sie bildet ein unlösliches basisches Bleisalz, reducirt Fehling'sche Lösung nicht. Mit Säuren gekocht zerfällt sie in Gluconsäure und Galaktose: $C_{12}H_{22}O_{12} + H_2O = C_6H_{12}O_7 + C_6H_{12}O_6$.

Nach Versuchen von *Denselben* (41) giebt Maltose, ebenso wie der Milchzucker, bei der Behandlung mit Brom in wässriger Lösung eine Säure: $C_{12}H_{22}O_{12}$, die *Maltobionsäure,* welche der aus Milchzucker entstehenden Lactobionsäure isomer ist. Beide Säuren sind einander sehr ähnlich; die freie Maltobionsäure ist ein fast farbloser Syrup, der in Wasser äusserst leicht, in Alkohol ziemlich schwer, in Aether gar nicht löslich ist; die Salze sind in Wasser leicht löslich, krystallisiren nur schwer. Beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure zerfällt die Säure in Dextrose und Gluconsäure nach der Gleichung: $C_{12}H_{22}O_{12} + H_2O = C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_7$. Die Maltose enthält demnach wie der Milchzucker eine Aldehydgruppe, und die für letzteren abgeleitete Formel:

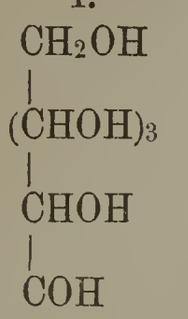
$$CH_2(OH) - [CH(OH)]_4 - CH\begin{cases} O \,.\, CH_2 \\ \quad | \\ O \,.\, CH \end{cases} [CH(OH)]_3 - CHO$$

hat auch für die Maltose die meiste Wahrscheinlichkeit.

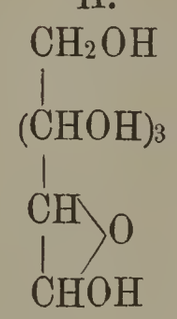
[*F. Beck* (42) führt aus, dass optisch active Substanzen keine Krystalle bilden können, welche Symmetrieebenen oder einen Symmetriemittelpunkt besitzen. Die bisherigen Untersuchungen über die Krystallform des Traubenzuckers liessen die theoretisch zu erwartende Hemimorphie nicht erkennen. Wie eine Revision ergab, beziehen sich dieselben auf das Hydrat $C_6H_{12}O_6 + H_2O$, welches monokline Krystalle bildet, die nach Ausbildung, Vicinalflächen, Aetzfiguren und schwerer Löslichkeit des linken freien Endes thatsächlich hemimorph sind. Die Elemente sind $a : b : c = 1{,}7350 : 1 : 1{,}9080$. $\beta = 97^0\,59'$. Der wasserfreie Traubenzucker: $C_6H_{12}O_6$ krystallisirt rhombisch-hemiëdrisch, das Axenverhältniss ist $a : b : c = 0{,}704 : 1 : 0{,}335$. Beide Formen zeigen gewisse Beziehungen in dem Auftreten einer Zone mit Winkeln von nahe 60^0. Hydrat: $1\bar{1}0 : \bar{1}10 = 60^0\,24'$; Anhydrit $\varkappa$ (111). x $(\bar{1}11) = 60^0\,26'$. *Bässler.*]

[Zur Entscheidung der Frage, ob, wie die Einen annehmen, der Traubenzucker als fünfsäuriger Aldehydalkohol (I) oder, wie Andere geneigt sind zu glauben, als inneres Anhydrid des siebensäurigen Alkohols (II) anzusprechen ist, untersuchte *Zd. Skraup* (43) die Einwirkung von Phenylhydrazin auf Dextrose-Pentabenzoylat. Dasselbe kann nämlich, wenn analog der Formel I constituirt, alle Functionen des Aldehyds ausüben, es kann in eine pentabenzoylirte Gluconsäure, in die fünffach benzoylirte Dextrose-Phenylhydrazinverbindung übergehen. Nach Formel II sind dieselben Reactionen undenkbar. Die Entstehung einer Hydrazinverbindung oder einer Carbonsäure sind nur unter Abspaltung von Benzoyl möglich. Bei der Einwirkung von Phenylhydrazin auf den benzoylirten Traubenzucker konnten, soviel auch die Versuchsanstellung modificirt wurde, keinerlei Anhaltungspunkte dafür gewonnen werden, dass das Glykosepentabenzoat als fünffach benzoylirter Aldehyd reagirt. Auch das Verhalten des Pentabenzoats gegen oxydirende Agentien, als Kaliumpermanganat, Chromsäure und Salpetersäure, machen dieses sehr unwahrscheinlich. War nun auch die von Tollens befürwortete Formel II für den Traubenzucker wahrscheinlicher geworden, so sprechen doch wieder gewisse Reactionen, nach welchen sich Dextrose als Aldehyd verhält, für die Annahme eines Ueberganges der zwei Formen in der einen oder der anderen Richtung. Diese Annahme wird auch unterstützt durch die eigenthümliche optische Eigenschaft der Birotation. Auch sei bei dieser Gelegenheit daran erinnert, dass die sogenannte krystallwasserhaltige Dextrose $C_6H_{12}O_6 + H_2O$ genau die Zusammensetzung des siebensäurigen Alkohols besitzt, und dass es bisher nichts weniger wie ausgemacht ist, dass sie eine Krystallwasserverbindung sein müsse. Gelang es, die Dextrose mit ein und demselben Agens und unter verschiedenen Verhältnissen verschieden in Reaction zu setzen, so mussten diese Erwägungen an Berechtigung gewinnen. Die meisten vom Vf. unternommenen diesbezüglichen Versuche waren ganz ohne Erfolg. Dagegen wurden bei Einwirkung von Phenylhydrazin auf Dextrose zwei isomere Verbindungen beider Körper erhalten, welche aus der Dextrose durch Austritt von 1 Atom Sauerstoff entstehen, ein Vorgang, der nur unter der Annahme erklärt werden kann, dass die Dextrose in verschiedenen Formen reagirt, unter welchen einmal das innere Anhydrid, das andere Mal der Aldehyd oder siebensäurige Alkohol in Betracht kommen. Die charakteristischen Eigenschaften der zwei Modificationen des Dextrosephenylhydrazins, von welchen der Vf. die bei 144—146° schmel-

I.



II.



zende (die schon bekannte Phenylhydrazinverbindung von E. Fischer) mit α, die bei 115°—116° schmelzende mit β bezeichnet, sind abgesehen vom Schmelzpunkte: Die α ist in heissem Alkohol schwerer löslich und fällt stets in matten, kleinen Kryställchen aus, die unter dem Mikroskope als unregelmässige Täfelchen erscheinen, die β-Modification ist leichter löslich, aus sehr concentrirter Alkohollösung fällt sie immer amorph aus, krystallisirt bildet sie lange, weiche Nadeln. Die gleichzeitige Bildung beider Substanzen kann man sich, die wasserfreie Dextrose als einheitlich angenommen, wohl nur derart erklären, dass Wasser, das durch die Reaction der krystallwasserfreien Dextrose mit Phenylhydrazin gebildet, von unverändertem Traubenzucker aufgenommen wurde und dann die zweite Modification der Glykose entstanden ist, die dann mit Phenylhydrazin erst wieder in Umsetzung kam. Da auch die β-Modification in Phenylglykosazon übergeht, ist die Constitution der anhydridartigen Form des Traubenzuckers ausser Zweifel, sie muss ein α-Anhydrid sein, wie es die Formel II ausdrückt. Die Existenz zweier Glykosemodificationen macht es unausweislich, den siebensäurigen Hexanalkohol zum Mindesten als Uebergangsform anzunehmen. *Bässler.*]

[Um zu entscheiden, welche Art von Zucker aus Stärke im Magen gebildet wird, fütterte *Panormow* (44) Hunde im Laufe einer Woche ausschliesslich mit Schwarzbrod; das letzte Futter bekamen die Thiere zwei Stunden vor dem Versuche. Sie wurden aufs Brett gebunden, schwach chloroformirt und durch Verblutung aus den Carotiden getödtet. Unmittelbar nach dem Tode wurde der Magen herausgenommen, sein Inhalt mit kochendem Wasser behandelt, durch Leinwand abfiltrirt und abgepresst. Das Filtrat wurde mit Bleizucker niedergeschlagen, der Ueberschuss von Blei durch Schwefelwasserstoff entfernt; das Filtrat stark eingeengt, zu demselben salzsaures Phenylhydrazin und essigsaures Natron zugefügt und auf dem Wasserbade erwärmt. In 10—15′ fingen an gelbe Krystallnadeln sich auszuscheiden; man erwärmte die Masse während 1½ Stunden. Am nächsten Tage wurde der Niederschlag abfiltrirt und mit Wasser bei Zimmertemperatur ausgewaschen. Er war in heissem Wasser unlöslich. Schliesslich wurde er aus 70proc. Spiritus umkrystallisirt und getrocknet. Bei allmählichem Erwärmen schmolzen die Krystalle bei 192—193° C., ihre elementare Zusammensetzung war folgende:

Man fand für Phenyldextrosazon:	Man berechnete:
C = 60,00 Proc.	C = 60,33 Proc.
H = 6,45 "	H = 6,14 "
N = 15,10 "	N = 15,64 "

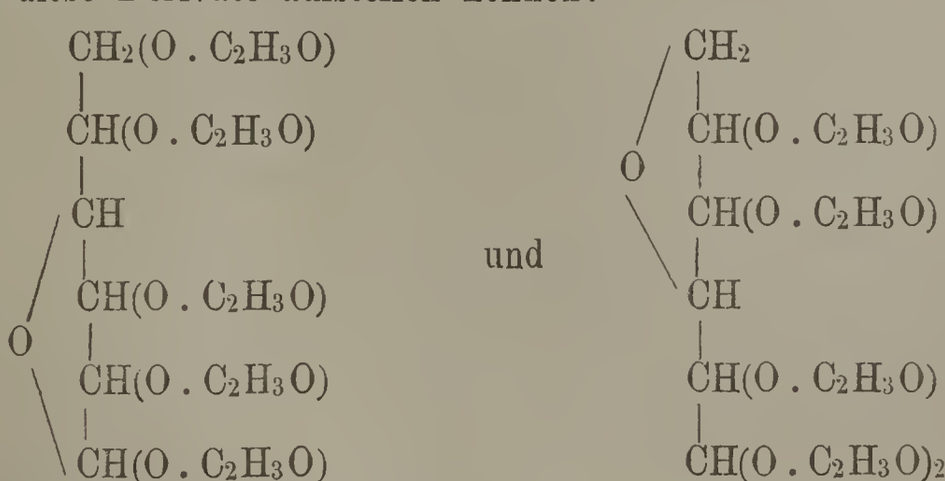
Folglich sind wir auf Grund physischer und chemischer Eigenschaften des Osazons gezwungen, anzunehmen, dass im Magen bei Fütterung mit Brod ausschliesslich Traubenzucker gebildet wird. *Nawrocki.*]

Nach *A. Chapman* (45) fällt eine Lösung von Zinkoxydhydrat in

möglichst wenig concentrirtem wässrigem Ammoniak aus einer alkoholischen Dextroselösung die Verbindung $C_6H_{12}O_6 . 2\,ZnO . 3\,H_2O$; sie ist sehr hygroskopisch und wird durch Wasser leicht in ihre Bestandtheile zersetzt.

Wie *A. Heffter* (46) gefunden hat, vereinigen sich Chloral und wasserfreie Glykose beim Erhitzen im Wasserbade unter Bildung zweier schön krystallisirender, einander iso- oder polymerer Verbindungen: $C_8H_{11}Cl_3O_6$, von denen die eine in kaltem Wasser gar nicht, in heissem wenig, in heissem Alkohol, Aether, Eisessig leicht löslich ist, in dünnen, perlmutterglänzenden Blättchen krystallisirt und bei 230° schmilzt. Die andere krystallisirt in weissen schönen Nadeln, die meist büschel- oder sternförmig angeordnet sind; sie ist in kaltem Wasser wenig (0,65 : 100), leichter in heissem, sehr leicht in Alkohol, Aether und Eisessig löslich, schmeckt bitter; Schmp. 186°. Beide Verbindungen drehen rechts, reduciren Fehling, nicht aber gelbes Quecksilberoxyd, sind gegen starke Alkalien und Säuren sehr resistent. Der leichter lösliche Körper ist giftig, der andere anscheinend nicht. Mit Permanganat oxydirt geben sie krystallisirende Säuren, welche Fehling'sche Lösung reduciren; die Salze derselben sind krystallisirt, z. Th. in Wasser nicht oder sehr schwer löslich.

E. Erwig und *W. Königs* (47) haben Galaktose durch Erhitzen mit Natriumacetat und Essigsäureanhydrid in eine Pentacetylverbindung übergeführt, welche gut krystallisirt und bei 142° schmilzt. Durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure wird die Verbindung völlig in Galaktose und Essigsäure gespalten, ebenso verhält sich die Pentacetyldextrose. Bemerkenswerth erscheint, dass die genannten beiden Pentacetylderivate weder mit Phenylhydrazin, noch mit Hydroxylamin reagiren, auch nicht durch Brom in wässriger Lösung oxydirt werden; die Vff. schliessen daraus auf die Abwesenheit der Aldehydgruppe und weisen darauf hin, dass man darin ein neues Argument für die Ansicht von Tollens und von Sorokin finden könne, dass nämlich diese Kohlehydrate einen hydrirten Furfuranring enthalten. Man würde dann folgende beiden Formeln für diese Derivate aufstellen können:



zwischen denen sich aber noch keine Entscheidung treffen lässt.

[*H. Thierfelder* (48) hat Versuche darüber angestellt, ob die von Thudichum durch vieltägiges Erhitzen von Phrenosin und Kerasin mit 2proc. Schwefelsäure auf 130° C. erhaltene Zuckerart, Cerebrose genannt, in der That ein neuer Zucker, der einen eigenen Namen verdient, oder ob die Cerebrose nicht etwa identisch ist mit einer der bereits bekannten Glykosen. Für die Untersuchung wurde das mit Hülfe der Barytwassermethode dargestellte Cerebrin benutzt, welches nach mehrstündigem Erhitzen mit 2proc. Schwefelsäure im Oelbade auf 115—125° C. einen krystallinischen Körper der Zusammensetzung $C_6H_{12}O_6$ lieferte. Derselbe schmeckte süss, löste sich leicht in Wasser, reducirte Fehling'sche Lösung, drehte die Ebene des polarisirten Lichtes nach rechts, gährte nicht nach Hefezusatz und gab bei der Oxydation mit Salpetersäure Schleimsäure. Die Vermuthung, dass Galaktose vorliege, wurde durch die weiterhin angestellten Versuche, welche sich auf die Bestimmung des Schmelzpunktes, des Reductionsvermögens, der specifischen Drehung und auf die Darstellung der Phenylhydrazinverbindung beziehen, bestätigt. Somit ist in dem Kohlehydratcomplex des Gehirns auch für den thierischen Organismus ein zweiter Repräsentant der Kohlehydratgruppe nachgewiesen. *Bässler.*]

E. Fischer und *J. Hirschberger* (49) haben die durch gemässigte Oxydation des Mannits mit Salpetersäure entstehende Mannose genauer untersucht. Dieselbe bildet eine amorphe, sehr hygroskopische, in Wasser äusserst leicht, in Alkohol sehr schwer, in Aether nicht lösliche Masse, welche schon in der Kälte mit essigsaurem Phenylhydrazin leicht ein sehr schwer lösliches Hydrazon giebt. Das Drehungsvermögen wurde gefunden: $[\alpha]_D + 12{,}96°$, also bedeutend schwächer als das der Dextrose; zur Reduction von 1 ccm. Fehling'scher Lösung genügten 0,004307 grm., also etwas weniger, als von Dextrose; doch sind diese Zahlen noch mit einem kleinen Fehler behaftet. Aus natürlichen Kohlehydraten konnte Mannose nicht erhalten werden, ausser aus Salepschleim. Mit Salzsäure behandelt giebt die Mannose sowohl Furfurol, als auch Lävulinsäure. Mit Blausäure verbindet sie sich bei Gegenwart von etwas Ammoniak zu einen festen Product, welches mit Barythydrat behandelt Mannosecarbonsäure giebt. Wird diese aus dem Barytsalz abgeschieden und die Lösung verdampft, so krystallisirt das Lacton $C_7H_{12}O_7$ in Warzen aus; durch Jodwasserstoff wird es in normale Heptylsäure umwandelt. Erhitzt man Mannosephenylhydrazon längere Zeit in wässriger Lösung mit überschüssigem essigsaurem Phenylhydrazin, so geht dasselbe in Phenylglukosazon über. Man kann demnach die Mannose in die isomere Dextrose umwandeln, woraus die Vff. schliessen, dass beide Zuckerarten nur geometrisch isomer sind. Die Formel:

$$\underset{as_1}{CHO.CH.OH.}\underset{as_2}{CH.OH.}\underset{as_3}{CHOH.}\underset{as_4}{CHOH.CH_2.OH}$$

enthält 4 mit as_1, as_2 u. s. w. bezeichnete asymmetrische Kohlenstoffatome, von denen jedes die Existenz zweier geometrischer Isomerer bedingt. Bei Dextrose und Mannose ist die Isomerie durch das Kohlenstoffatom as_1 bedingt, da im Osazon die Asymmetrie desselben durch den Rest $N_2H.C_6H_5$ aufgehoben ist, während die Hydrazone beider Zucker total verschieden sind. Mannose wird übrigens durch Wasserstoff in statu nascendi viel schneller und reichlicher in Mannit verwandelt, als Dextrose; erstere ist auch nach der geometrischen Anordnung der wahre Aldehyd des Mannits, letztere dagegen entspricht einem geometrisch isomeren sechswerthigen Alkohol.

Dieselben (50) weisen endgültig nach, dass die von R. Reiss aus Steinnuss dargestellte Seminose mit Mannose identisch ist, und geben ein Verfahren an, nach welchem sich aus Steinnuss leicht grössere Mengen von Derivaten dieser Zuckerart erhalten lassen; aus 100 Theilen Steinnussabfällen erhält man ca. 33 Theile Zucker. Wird dieser mit Brom in wässriger Lösung behandelt, so entsteht die der Gluconsäure isomere *Mannonsäure,* zu deren Darstellung übrigens der Zucker nicht erst in reinem Zustande abgeschieden zu werden braucht. Behufs Reinigung muss die rohe Säure in das Hydrazid verwandelt werden, welches in farblosen, glänzenden, schief abgestutzten Prismen krystallisirt und in heissem Wasser leicht, in kaltem, sowie in kaltem Alkohol schwer löslich ist; Schmelzpunkt 214—216° unter Gasentwicklung. Durch Kochen mit Barytwasser wird das Hydrazid in seine Componenten gespalten; aus dem entstandenen Barytsalz wird dann die Säure durch Schwefelsäure ausgeschieden. Die wässrige Lösung derselben lässt beim Erkalten das Lacton $C_6H_{10}O_6$ in langen farblosen Nadeln krystallisiren, welche zwischen 149—153° ohne Gasentwicklung schmelzen; es ist in Wasser sehr leicht, in heissem Alkohol ziemlich schwer löslich. $[\alpha]_D = +53{,}81°$. Wird die neutral reagirende wässrige Lösung dieses Lactons mit Carbonaten gekocht, so entstehen mannonsaure Salze, von denen das Kalk- und Strontiansalz krystallisirt erhalten wurden, das Barytsalz nur amorph. Die Mannonsäure ist verschieden von der Mannitsäure von v. Gorup-Besanez, sie reducirt namentlich Fehling'sche Lösung nicht wie diese. Mit Salpetersäure oxydirt liefert das Mannonsäurelacton eine zweibasische Säure, welche weder mit Zuckersäure, noch mit Meta- oder Isozuckersäure identisch ist.

In ca. 5proc. Lösung gährt Mannose mit frischer Bierhefe unter Entwicklung von Kohlensäure und Bildung von Aethylalkohol. Mit Acetylchlorid liefert Mannose einen Syrup, der mit Acetochlorhydrose grosse Aehnlichkeit hat, aber durch Wasser in Essigsäure, Salzsäure und Mannose zersetzt wird; Umwandlung der letzteren in den geometrisch isomeren Traubenzucker findet demnach nicht statt.

C. Vincent und *Delachanal* (53) haben in den Früchten vieler Ro-

saceen, Birnen, Aepfeln, Mispeln und den Früchten des „buisson ardent“ Sorbit aufgefunden und daraus dargestellt; $[\alpha]_D = -1{,}73^0$, bei Gegenwart von Borax dagegen $= +12{,}33^0$. Mit sehr verdünntem Kaliumpermanganat in der Kälte oxydirt liefert er eine Säure und einen reducirenden Zucker. Mit einem Gemisch von rauchender Salpetersäure und concentrirter Schwefelsäure behandelt, liefert er einen explosiven Nitrosorbit.

Nach Versuchen von *Denselben* (56) liefert Sorbit bei der Destillation mit conc. Jodwasserstoffsäure dasselbe β-Hexyljodür wie Mannit. Wird Sorbit mit Essigsäureanhydrid erhitzt, so entsteht Hexaacetylsorbit: $C_6H_8(C_2H_3O_2)_6$, welcher einen farblosen sehr dicken Syrup darstellt. Der Sorbit ist demnach ein 6atomiger Alkohol: $C_6H_8(OH)_6$.

Nach *Maquenne* (57) ist der käufliche Pinit aus dem Harze von Pinus lambertiana isomer mit dem von Berthelot beschriebenen Pinit, letzterer hat $[\alpha]_D = +58{,}6^0$, ersterer (β-Pinit) $[\alpha]_D = +64{,}36^0$; er schmilzt bei 186°. Der Sennit ist vermuthlich mit ihm identisch. Wird der β-Pinit mit conc. Jodwasserstoffsäure erhitzt, so entweicht reichlich Jodmethyl und ein Zucker $C_6H_{12}O_6$ bleibt zurück, welcher mit Salpetersäure behandelt Rhodizonsäure giebt; Vf. nennt denselben β-Inosit. α-Pinit verhält sich ebenso. Die Analyse des β-Pinit führte zu einer Formel zwischen $C_7H_{14}O_6$ und $C_8H_{16}O_7$.

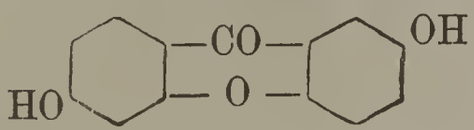
Derselbe (58) hat den β-Inosit aus β-Pinit weiter untersucht und gefunden, dass durch Jodwasserstoff auch Phenol aus demselben gebildet wird; er gehört also wirklich in die aromatische Reihe. Er reducirt Fehling'sche Lösung nicht, ist ohne Wirkung auf Phenylhydrazin, giebt ein Hexacetat und ein Hexabenzoat, welches letztere in schönen Nadeln krystallisirt. $[\alpha]_D$ des β-Inosits $= +65{,}0^0$; Schmelzpunkt 247°.

C. Tanret (59) hat aus der Quebrachorinde (Aspidosperma quebracho) einen Zucker $C_7H_{14}O_6$ dargestellt, den er Quebrachit nennt. Derselbe krystallisirt in wasserfreien, rhombischen Prismen von stark süssem Geschmack; Schmelzpunkt 186—187°; $[\alpha]_D = -80^0$. Er gährt nicht mit Bierhefe, reducirt nicht Fehling'sche Lösung, wohl aber ammoniakalische Silberlösung, wird nur durch Bleiessig und Ammoniak gefällt und verhält sich gegen Salpetersäure wie Inosit. Mit conc. Jodwasserstoffsäure giebt er Jodmethyl und linksdrehenden Inosit; dieser krystallisirt mit $2H_2O$ wie der gewöhnliche inactive Inosit, ist aber in Wasser leichter löslich als dieser, in Alkohol sehr schwer, in Aether unlöslich. Schmelzpunkt 238°; im Vacuum sublimirt er; $[\alpha]_D = -55^0$.

H. Nencki (60) theilt mit, dass ebenso wie das Phenol, so auch die Kresole Salicylsäureester geben, welche sich ganz ähnlich dem Salol verhalten, namentlich auch in den Geweben und Organen des Thierkörpers in ihre Componenten gespalten werden. Das Parakresol wird dabei grösstentheils als gepaarte Schwefelsäure, z. Th. auch als Para-

oxybenzoësäure im Harn ausgeschieden; die Substanzen werden auch vom Menschen gut vertragen.

Nach *C. Graebe* (61) entsteht das Euxanthon, wenn man ein Gemenge von β-Resorcylsäure und Hydrochinoncarbonsäure mit Essigsäureanhydrid behandelt und das Product destillirt. Das synthetische Euxanthon ist mit dem natürlichen völlig identisch; letzteres giebt beim Schmelzen mit Kalihydrat ausser Hydrochinon auch noch Resorcin, und ferner fand Vf. die Oxypikrinsäure Erdmann's mit Trinitroresorcin identisch. Man erhält daher für Euxanthon folgende aufgelöste Formel:



[*J. Mauthner* und *W. Suida* (62) haben ihre früheren Versuche über die Gewinnung von Indol aus Abkömmlingen des Glykokolls wieder aufgenommen. Sie erhielten Indol bei der trockenen Destillation von Phenylglykokollcalcium mit ameisensaurem Kalk nach der Gleichung:

$$(C_8H_8NO_2)_2Ca + (CHO_2)_2Ca = 2CO_3Ca + 2H_2O + 2C_8H_7N.$$

Nachdem aus dem ätherischen Auszug des Destillats das gebildete Anilin entfernt war, wurde das rückständige Rohindol mit Wasserdampf abgetrieben und in Indolpikrat übergeführt. 500 grm. rohes Phenylglycincalcium lieferten 49 grm. Indolpikrat, entsprechend 16,5 grm. Indol. Die Gewinnung des Phenylglycincalcium bietet keine Schwierigkeiten. Man versetzt eine heisse wässrige Lösung von Phenylglykokoll mit der berechneten Menge von in Wasser vertheiltem Kalkhydrat und filtrirt heiss. Aus dem Filtrat scheiden sich Krystalle des Phenylglycincalciums ab, die durch Umkrystallisiren aus 50 proc. Weingeist rein erhalten werden. *Bässler.*]

W. R. Dunstan (64) hat das widerwärtig riechende Holz der auf Java wachsenden Celtis reticulosa untersucht und als Ursache des Geruches die Gegenwart von Skatol erkannt. Dasselbe schmilzt bei 93,5° und ist also identisch mit dem von Brieger beschriebenen Skatol (Pr —3—Methylindol). Indol wurde nicht aufgefunden, ebensowenig die Quelle dieses Skatols.

Nach *A. Letellier* (68) wird der Purpur der Purpurschnecke (Purpura lapillus) von 3 Substanzen erzeugt, welche von besonderen Zellen abgesondert werden (die anatomischen Einzelheiten s. i. Orig.). Von diesen ist eine gelb und am Licht unveränderlich; die beiden anderen färben sich am Licht schnell blau und carminroth. Die gelbe Substanz krystallisirt in vierseitigen schiefen Prismen oder öfter in rautenförmigen sehr dünnen Tafeln, welche den Krystallen der Harnsäure ähnlich, aber triklinisch sind; es ist eine Säure, welche sich in Alkalilauge löst und durch schwache Säuren unverändert wieder abgeschieden wird. Die eine der beiden lichtempfindlichen Substanzen ist apfelgrün; ihre Krystalle

haben das Aussehen des Fuchsins und werden am Licht undurchsichtig dunkelblau; sie sind klinorhombisch. Sie sind in Wasser schwer, in Chloroform leichter, in Petroläther leicht löslich. Die dritte Substanz bildet orthorhombische farblose, in Masse graugrüne (vert cendré) Krystalle, welche am Licht violett oder carminroth werden, je nach dem Grade ihrer Reinheit; sie sind in Wasser ziemlich löslich, in Chloroform leichter, in Petroläther schwerer löslich als die apfelgrünen. Die Darstellung dieser Substanzen muss im Dunkeln geschehen und man braucht mehrere Hundert Thiere, um selbst nur kleine Mengen zu erhalten. Der aus diesen Substanzen entstehende Purpur ist in allen gewöhnlichen Lösungsmitteln unlöslich, ein unfühlbares Pulver; Salpetersäure, Chlorwasser zerstören denselben, conc. Schwefelsäure löst mit smaragdgrüner Farbe, welche durch Wasserzusatz indigoblau wird. Eine Suspension des Purpurs in Chloroform lässt nur Licht von $\lambda = 720$ bis 613 und 535—490 durch; trotzdem hat man ein continuirliches Spektrum von schmutzig Orangeroth, welches durch Irradiation mit einem breiten blaugesäumten grünen Streifen verbunden ist. — Natriumlicht wird völlig absorbirt, ebenso das wenigst brechbare Roth, Indigo und Violett. Chloroformige Lösungen der lichtempfindlichen Substanzen werden durch die rothen und infrarothen Strahlen sehr stark, selbst stärker als durch die violetten und ultravioletten Strahlen verändert. Bemerkenswerth erscheint noch, dass die Purpur erzeugende Substanz durch Oxydationsmittel nicht verändert wird, während sie mit Natriumamalgam erwärmt einen purpurrothen Körper liefert. Andererseits wird der Purpur durch Oxydation grün, selbst weiss, aber durch lange Einwirkung des Lichts wird er wieder grün und dann schwach rosa. Vielleicht stehen diese Substanzen in Beziehung zum Geschlechtsleben der Thiere.

A. Babès (69) hat den Bacillus pyocyaneus β in neutralisirter Peptongelatine gezüchtet und in den grünen bis blauen Culturflüssigkeiten, welche einen eigenthümlichen, an Lindenblüthen erinnernden Geruch besassen, 3 Farbstoffe gefunden: 1. eine blaue, mit Säuren sich roth färbende krystallisirende Substanz, das Pyocyanin von Fordos; die Lösung der blauen Form zeigt 2 Absorptionsbänder, von denen das eine (für $Na = 50$) bei 30 beginnt und bei 66 aufhört, das andere bei 150 beginnt und im Ultraviolett verschwindet; die Lösung der rothen Form zeigt ebenfalls 2 Bänder, das erste von Ultraroth bei 26, das andere von 40 bis ins Ultraviolett. 2. eine chlorophyllgrüne Substanz mit blauer Fluorescenz, in Alkohol löslich; das Spektrum besteht aus zwei Bändern: das erste von Ultraroth bis 40, das andere von 130 bis ins Ultraviolett. 3. eine in Alkohol, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzol, Petroleum, Amylalkohol unlösliche Substanz; die Lösung (in Wasser? Ref.) ist orangeroth mit blaugrüner Fluorescenz; Säuren zerstören den Dichroïsmus und ändern die Farbe in Gelbroth. Die Rein-

darstellung der riechenden Substanzen ist noch nicht vollständig gelungen.

Aus einer Arbeit von *V. Aducco* (70) über den rothen Farbstoff des Eustrongylus gigas sei hier Folgendes hervorgehoben. Die Hämolymphe des genannten Parasiten ist durch unzählige Körperchen trüb; das Filtrat coagulirt nicht freiwillig, sondern erst bei 80—85° und das zweite Filtrat beim Abkühlen von 103° auf 100—99°. Guajaktinctur wird durch die Hämolymphe und altes Terpentinöl gebläut; die Lymphe enthält auch Eisen. Die Farbe der Flüssigkeit ist fast dieselbe wie die einer 1 proc. Oxyhämoglobinlösung; das Spektrum derselben zeigt 2 Absorptionsstreifen, an derselben Stelle wie die des Oxyhämoglobins. Durch Zusatz von etwas Kalilauge gab die Hämolymphe das Hämochromogenspektrum in kurzer Zeit, eine Oxyhämoglobinlösung erst nach ein paar Tagen; umgekehrt wird der Farbstoff des Wurmes durch Weinsäure erst nach langer Zeit unter Auftreten des Methämoglobinstreifens angegriffen, das Hämoglobin aber schnell zerstört. Ferricyankalium reducirt (? Ref.) den Farbstoff sehr langsam ohne Bildung von Methämoglobin; durch Schwefelammonium wird er in Hämochromogen verwandelt. Im Vacuum wird der Farbstoff selbst in längerer Zeit und bei ca. 50° nicht reducirt; Kohlenoxyd bewirkt erst nach längerer Einwirkung bei 40° eine Verschiebung der beiden Streifen gegen das Violett. 4 Tage lang fortgesetztes Erwärmen auf 42° verändert den Farbstoff nicht, wohl aber das Oxyhämoglobin. Durch Fäulniss wird der Farbstoff zunächst nicht verändert; nach längerer Zeit jedoch tritt der Streifen des reducirten Hämoglobins auf, und nun verhält sich der Farbstoff dem Hämoglobin noch viel ähnlicher als zuvor. Nach den für die Darstellung krystallisirten Oxyhämoglobins angegebenen Methoden lieferte die Hämolymphe keine Krystalle, wohl aber bei Behandlung mit Wein- oder Ameisensäure und Kochsalz; dieselben waren den Häminkrystallen ganz ähnlich. Die Cuticula des Wurmes enthält denselben Farbstoff wie die Hämolymphe.

Mayet (71) beschreibt einige Abänderungen, welche er bei der Darstellung von krystallisirtem Oxyhämoglobin nach Hoppe-Seyler für zweckmässig befunden hat, die sich aber im Auszuge nicht wohl beschreiben lassen. Die von ihm herrührende neue Methode unterscheidet sich von der alten hauptsächlich dadurch, dass er die Abtrennung des Farbstoffes von den Blutkörperchen nicht durch Aether, sondern durch absolut reines Benzol bewirkt, durch welches das Hämoglobin weit weniger alterirt wird, als durch den Aether. Auch ist es nach ihm vortheilhafter, nicht $^1/_4$, sondern nur $^1/_5$ Vol. Alkohohl zuzusetzen, und das Hämoglobin bei — 14° krystallisiren zu lassen.

S. Jolin (72) hat mittelst des Apparates von Bohr die Absorptionsverhältnisse von Meerschweinchen- und Gänsehämoglobin in Bezug auf

Kohlensäure und Sauerstoff untersucht. Bezüglich der Methodik des Verfahrens muss auf das Original verwiesen werden; hier mag nur hervorgehoben werden, dass der Apparat erlaubte, ganze Reihen von Versuchen bei verschiedenen Drucken unmittelbar nacheinander mit derselben Flüssigkeit anzustellen. Doch darf man die Benutzung ein und derselben Lösung nicht über allzu grosse Zeiträume, 2—3 Tage, hinweg fortsetzen, da in dieser Zeit das Absorptionsvermögen des Hämoglobins Aenderungen erleidet. *I. Meerschweinchenhämoglobin und Kohlensäure.* Folgende Tabelle enthält die Resultate mit einer 0,6497 proc. Lösung (CO_2 stets bei 0^0 und 760 mm. Hg gemessen):

1. Nr.	2. Druck mm. Hg	3. Totalmenge der absorbirten CO_2	4. Physikalisch absorbirte CO_2	5. Differenz zwischen 3 und 4	6. von 1 grm. Hämoglobin absorbirte CO_2	7. Temp. in ^{0}
8	6,32	0,594	0,296	0,298	1,209	17,64
7	8,43	0,756	0,395	0,361	1,464	17,60
6	11,34	0,967	0,531	0,436	1,769	17,60
5	15,69	1,230	0,733	0,497	2,016	17,68
4	22,20	1,573	1,037	0,536	2,174	17,69
3	30,97	2,099	1,446	0,653	2,649	17,71
2	44,16	2,803	2,063	0,740	3,002	17,69
1	64,07	3,793	2,991	0,802	3,253	17,72

Zu ganz entsprechenden Werthen in der Columne 6 führten Versuche mit ca. 1,5 proc. und ca. 3 proc. Lösung; einmal wurden indessen mit einer ca. 1,5 proc. Lösung nur halb so grosse Werthe beobachtet, die aber nicht wieder erhalten werden konnten. Das Hämoglobin verbindet sich demnach mit Kohlensäure, möglicherweise sogar in zwei verschiedenen Verhältnissen. *II. Meerschweinchenhämoglobin und Sauerstoff.* Diese Versuche sind nicht gut gelungen, da der Sauerstoff sich bald zum Theil fester mit dem Hämoglobin vereinigt, so dass er durch Auspumpen nicht mehr gewonnen werden kann; bei vermindertem Druck kann sogar die ganze Menge des absorbirten Sauerstoffs grösser werden, als sie bei vorhergehendem grösserem Druck war. Jedenfalls „ist es sicher, dass das Volum des Sauerstoffs, welcher von 1 grm. Meerschweinchenhämoglobin bei einem bestimmten Druck und Temperatur aufgenommen werden kann, viel kleiner ist, als das Volum der unter denselben Bedingungen absorbirten Kohlensäure". *III. Gänseblutbämoglobin und Kohlensäure.* Folgende Tabelle (S. 283) enthält die Resultate einer sehr gut gelungenen Versuchsreihe mit einer 2,6221 proc. Hämoglobinlösung.

Die absolute Menge Kohlensäure, welche von 1 grm. Gänseblut-hämoglobin gebunden werden kann, ist demnach bedeutend kleiner, als beim Hunde- und Meerschweinchenhämoglobin; bei 100 mm. Druck

1. Nr.	2. Druck mm. Hg.	3. Totalmenge der absorbirten CO_2	4. Physikalisch absorbirte CO_2	5. Differenz zwischen 3 und 4	6. von 1 grm. Hämoglobin absorbirte CO_2	7. Temp. in °
11	9,44	1.529	0,438	1,091	1,095	17.87
1	10,28	1,646	0,475	1,171	1,176	18,05
10	11,58	1,826	0,537	1,289	1,294	17,86
9	14,80	2,158	0,686	1,472	1,478	17,88
8	19,14	2,574	0,887	1,687	1,694	17,91
7	25,43	3,080	1,178	1,902	1,909	17,93
6	34,53	3,723	1,599	2,124	2,132	17,96
5	47,64	4,583	2,202	2,381	2,390	18,07
4	67,70	5,711	3,129	5,582	2,592	18,06
3	98,30	7,327	4,531	2,796	2,807	18,22
2	148,26	9,637	6,841	2,796	2,807	18,16

scheint bereits vollkommene Sättigung eingetreten zu sein. *IV. Gänsebluthämoglobin und Sauerstoff.* Folgende Tabelle enthält die beobachteten Werthe bei einer 3,87185 proc. Lösung:

Nr.	Druck mm. Hg.	Totalmenge des absorbirten O	Physikalisch absorbirter Sauerstoff	Differenz zwischen 3 und 4	von 1 grm. Hämoglobin absorbirter Sauerstoff	Temp. in °
4	24,56	1,290	0,046	1,244	0,731	18,03
3	37,07	1,778	0,070	1,708	1,003	17,98
2	64,75	2,111	0,122	1,989	1,168	18,16
1	124,51	2,274	0,235	2,039	1,198	18,10

Auch hier ist also die absorbirte Sauerstoffmenge bedeutend kleiner, als die der Kohlensäure, und beide scheinen kleiner zu sein, als die entsprechenden Werthe für Hunde- und Meerschweinchenhämoglobin, welche ihrerseits sich sehr ähnlich verhalten. Ob diese Unterschiede überhaupt allgemein für Vögel- und Säugethierblut gelten, ist noch weiter zu untersuchen.

[Beiträge zur Kenntniss der Eigenschaften der Blutfarbstoffe hat *F. Hoppe-Seyler* (73) gegeben. Die rothen Blutkörperchen lassen nicht wie die bewegungsfähigen Zellen des Protoplasmas amöboide Aenderung der Formen erkennen, auch sind Aenderungen der Consistenz und des Wassergehaltes unbekannt. Zweifellos ist die Wasserattraction der venösen Blutkörperchen verschieden von derjenigen der arteriellen, worüber ebenfalls entscheidende Versuche noch fehlen. Es ist nothwendig, wie der Vf. schon früher zeigte, die arteriellen Blutfarbstoffe von ihren Spaltungsproducten, den Oxyhämoglobinen, und die venösen Blutfarbstoffe von den Hämoglobinen zu unterscheiden. Das chemische Verhalten der rothen Blutkörperchen im Gegensatz zu demjenigen der Oxyhämoglobine spricht dafür, dass im Protoplasma ersterer eine Verbindung von Oxy-

hämoglobin mit Lecithin vorhanden ist, die ebenso, wie die Lecithinverbindungen mit Vitellin im Eidotter, mit anderen Stoffen im Protagon des Nervenmarkes und in zahlreichen Pflanzensamen durch Aether nur theilweise, durch heissen Alkohol vollständig zerlegt werden. Ob Cholestearin, welches durch Aether vollständig extrahirt wird, in diesen Protoplasmaverbindungen auch enthalten und durch Aether völlig abgespalten wird, lässt sich bis jetzt nicht entscheiden. Die Atomgruppe, welche im Oxyhämoglobin die Function der lockeren Bindung des Sauerstoffmoleküls besitzt, wird bei der Zersetzung des Blutkörperchens nicht verändert, wie aus dem spektroskopischen Verhalten sowohl für den arteriellen Blutfarbstoff und das Oxyhämoglobin, als auch für die venösen Blutkörperchen und das Hämoglobin hervorgeht. Hebt man durch längeres Einleiten von reinem Wasserstoffgas die Sauerstofftension im Oxyhämoglobin und rothen Protoplasma auf, so werden die charakteristischen Absorptionen des arteriellen Blutfarbstoffs und des Oxyhämoglobins umgewandelt in diejenigen des venösen Farbstoffs in den Blutkörperchen und ebenso seines Spaltungsproductes, des Hämoglobins. Hypothesen über die chemische Structur der das Sauerstoffmolekül bindenden Atomgruppe sind noch unmöglich, weil eine Umwandlung, welche derjenigen des Oxyhämoglobins in Hämoglobin und umgekehrt sich an die Seite stellen liesse, bei anderen organischen Farbstoffen bis jetzt nicht bekannt geworden ist; es steht nur fest, dass das locker gebundene Sauerstoffmolekül durch die fast gleich schweren Moleküle CO und NO substituirt werden kann ohne wesentliche Aenderung in den Absorptionserscheinungen. Diese interessante Atomgruppe ist im Hämatin, welches bekanntlich durch Sauerstoffzutritt aus dem Hämochromogen, dem Spaltungsproduct des Hämoglobins, sehr schnell entsteht, nicht unverändert enthalten. Zur Kenntniss des Hämochromogens haben Untersuchungen der Kohlenoxydverbindungen des Blutfarbstoffs werthvolle Aufschlüsse gegeben. Schon früher, im Jahre 1857, hat der Vf. gezeigt, dass das mit CO behandelte Blut dieses Gas viel fester gebunden enthält, als den Sauerstoff, und dass die Zerlegung des Kohlenoxydhämoglobins durch länger fortgesetztes Einleiten von Wasserstoff nur bei erhöhter Temperatur vollständig erfolgt. Zur Aufklärung des eigenthümlichen Verhaltens des Kohlenoxydhämoglobins bei der Einwirkung von Säuren und Alkalilauge, wenn Sauerstoff zugegen ist oder nicht, hat der Vf. weitere Untersuchungen angestellt, deren Ergebnisse zu dem Schluss berechtigen, dass im krystallisirten Kohlenoxydhämoglobin und ebenso im Farbstoff der Blutkörperchen eine bestimmte Atomgruppe enthalten ist, welche das Kohlenoxyd gebunden enthält, welche ferner sich durch die bestimmten Lichtabsorptionen auszeichnet, die auch nach Abspaltung des Albuminats im Kohlenoxydhämochromogen unverändert fortbesteht. Zweifellos ist diese Atomgruppe identisch mit derjenigen, welche im

arteriellen Blutfarbstoff und im krystallisirten Oxyhämoglobin 2 Atome Sauerstoff an der Stelle des Mol. CO gebunden enthält. Die Oxyhämoglobine, die Hämoglobine und Kohlenoxydhämoglobine, ebenso wie die Farbstoffe in den rothen Blutkörperchen, enthalten alle Hämochromogen und dasselbe kann durch einfache Abspaltung aus ihnen, selbst krystallisirt und nahezu quantitativ erhalten werden.

Die Versuche zeigten ferner, dass das Hämatin in alkalisch-wässriger Lösung und den sonstigen angegebenen Versältnissen sich mit Kohlenoxyd nicht verbindet. Hämatin enthält weniger Sauerstoff, als das im Oxyhämoglobin enthaltene Sauerstoffhämochromogen, ebenso wie das Methämoglobin weniger Sauerstoff enthält, als das Oxyhämoglobin selbst. Hämatin enthält ferner das Eisen wahrscheinlich als Ferri-, Hämochromogen nachweisbar als Ferro-Atom. Wie viele Ferro-Verbindungen, veranlasst auch das freie Hämochromogen bei Berührung mit indifferentem Sauerstoff neben seiner eigenen Oxydation zugleich die von anderen vorhandenen oxydablen Substanzen, welche für sich allein unfähig sind, mit atmosphärischem Sauerstoff Verbindungen einzugehen.

Zum Schluss schlägt Vf. vor, den Blutfarbstoff der venösen Blutkörperchen zum Unterschied von Hämoglobin Phlebin, denjenigen dagegen der arteriellen Blutkörperchen zum Unterschied von Oxyhämoglobin Arterin zu nennen, und giebt endlich auf Grund der bei den vorliegenden Untersuchungen ausgeführten Messungen die Wellenlängen für die Absorptionsstreifen des Hämochromogen, des CO-Hämoglobin und CO-Hämochromogen an. *Bässler.*]

[*A. Jaquet* (74) wiederholte infolge des Umstandes, dass die von ihm früher*) veröffentlichten Analysen von Hundebluthämoglobin bezüglich des Eisen- und Schwefelgehalts beträchtlich von denjenigen anderer Autoren differirten, diese Bestimmungen an möglichst reinen Präparaten. Er findet, dass im Hundehämoglobinmolekül auf 1 Atom Eisen 3 Atome Schwefel kommen. Phosphorsäure war quantitativ unbestimmbar.

Zur weiteren Verfolgung der Frage wurde noch eine Analyse von Hühnerbluthämoglobin ausgeführt. Aus derselben ergiebt sich das Verhältniss des Eisens zum Schwefel wie 1 : 4,485. Dieses Verhältniss scheint auf den ersten Blick kein einfaches zu sein. Denkt man sich aber das Molekül verdoppelt, so würden auf 2 Fe 9 S entfallen. Für das Verhältniss des Phosphors zum Eisen wurde gefunden 1 : 1,01.

Ein Versuch, Lachshämoglobin darzustellen, scheiterte nach des Vfs. Ansicht an dem grossen Reichthum des Blutkuchens an Fett und Eiweiss.

Die für die Zusammensetzung des Hunde- und Hühnerbluthämoglobins gefundenen Zahlen sind:

---

*) Zeitschr. f. physiol. Chemie. XII. 285.

	Pferd (Zinoffsky):	Hund:	Huhn:
C . .	51,15	54,57	52,47
H . .	6,76	7,22	7,19
N . .	17,94	16,38	16,45
S . .	0,3899	0,568	0,8586
Fe . .	0,3351	0,336	0,3353
O . .	23,42	20,93	22,5
P . .	—	—	0,1973

Bässler.]

[*Szigeti* (77) hatte nach der Methode von Hoppe-Seyler Häminkrystalle dargestellt, untersuchte dieselben in Glycerin und fand die Angabe von Fr. Högyes, nach welcher die Häminkrystalle dem monoklinischen System angehören, bestätigt. Dieselben lösen sich in verdünnter Kali- oder Natronlauge, die Lösung beginnt stets an den stumpfen Enden der Krystalle. Die Winkelgrösse fand Vf. an Häminkrystallen von Menschenblut $52^0\,52'$ entsprechend. *Ferd. Klug.*]

[*Ludwig Levy* (78) hat die Begründung der Annahme eines von Mac Munn in den Muskeln vieler Thiere mit Hülfe des Spektroskops aufgefundenen neuen Blutfarbstoffs, von diesem Myohämatin benannt, einer Prüfung unterzogen. Mac Munn glaubte diesen Körper, welcher durch Absorptionsstreifen von verschiedener Stellung im Spektrum charakterisirt ist, in zwei verschiedenen Zuständen kennen gelernt zu haben, insofern als zwei etwas verschiedene Spectra von dem Myohämatin herrührten. Jedoch konnte der Körper nur in der einen Erscheinungsform, welche modificirtes Myohämatin genannt wurde, aus dem Muskel abgetrennt und in Lösungen erhalten werden. Nur in dieser Gestalt konnte er also auf sein chemisches und spektroskopisches Verhalten genauer untersucht werden. Deshalb verdient das modificirte Myohämatin vor dem anderen Berücksichtigung. Es zeichnet sich sein Spektrum durch eine auffallende Aehnlichkeit mit dem Spektrum des Hämochromogens aus. Mac Munn war diese Aehnlichkeit nicht entgangen. Er glaubte jedoch aus gewissen Gründen schliessen zu dürfen, dass Myohämatin und Hämochromogen nicht identisch seien, sondern dass das erstere einen eigenen, mit bestimmten Functionen begabten Muskelfarbstoff vorstelle.

Der Verfasser untersuchte nun, wo und unter welchen Verhältnissen das Myohämatin zuerst auftritt, bemühte sich, dasselbe möglichst in einer angreifbaren Form zu isoliren, sein Verhalten gegen Reagentien festzustellen und spektroskopisch zu verfolgen, seine Zersetzungsproducte kennen zu lernen und somit seine Stellung zu den bis jetzt bekannten, im Thierkörper vorkommenden Farbstoffen zu ermitteln.

Für die Untersuchungen wurde ein Browning'sches Taschenspektroskop und eine Combination grösserer Instrumente, die genaue Messungen ermöglichten, benutzt; als Objecte dienten mit Hülfe von Wasser, Wasser

und Aether, endlich 10proc. Kochsalzlösung gewonnene Muskelextracte verschiedener Thiere, vorzugsweise von Tauben. Bei der Vorbereitung der Muskeln wurde peinliche Sorgfalt darauf verwandt, dass durch austretendes Blut keine Verunreinigung stattfand.

Im Wesentlichen ergab die Untersuchung des Vfs. andere Resultate, als die Arbeiten Mac Munn's, dass nämlich das Myohämatin nicht, wie Mac Munn glaubt, ein besonderer, dem Muskel eigenthümlicher Farbstoff ist, sondern ein Zersetzungsproduct des Hämoglobins darstellt. In den Muskeln und in den zubereiteten Muskelextracten ist von vornherein nur Hämoglobin vorhanden, welches allmählich durch Sauerstoffaufnahme in Oxyhämoglobin übergeht. Durch Schwinden des Sauerstoffs infolge der nach kurzer Zeit in den Massen eintretenden Fäulniss wird Oxyhämoglobin wieder in Hämoglobin übergeführt, welches letztere durch den von der Fäulniss veranlassten Spaltungs- und Reductionsprocess in Hämatin, bezw. Hämochromogen zerfällt. Das Myohämatin Mac Munn's ist nichts weiter, als Hämochromogen. Seine spektroskopischen Erscheinungen sowohl, als seine Entstehungsweise und seine Reactionen beweisen, dass es als solches angesprochen werden muss. So wie sich das Myohämatin sicher als Hämochromogen erwiesen hat, so lässt sich Aehnliches für die anderen von Mac Munn entdeckten und von ihm Histohämatine genannten Farbstoffe annehmen. Dieselben scheinen nach den von ihm gegebenen Zeichnungen ihrer Spectra aus gemischten Zersetzungsproducten des Hämoglobins zu bestehen. *Bässler.*]

[*Hoppe-Seyler* (80) führt zu Gunsten der von L. Levy vor Kurzem, im Gegensatz zu derjenigen von Mac Munn gegebenen Deutung der von Beiden beobachteten Spektralerscheinungen an den Pectoralmuskeln der Tauben und anderen Muskeln von Säugethieren und Vögeln aus, dass man bei der Extraction der fein zerschnittenen Muskeln mit Wasser oder Salzlösung allein arteriellen Blutfarbstoff und zunächst keinen anderen Farbstoff daneben erhält. Das von Mac Munn beschriebene und gezeichnete Spektrum seines Myohämatins kommt dadurch zu Stande, dass das oberflächlich an den Schnitten entstandene Oxyhämoglobin seine beiden Absorptionsstreifen schwach einzeichnet; der dunkle Hauptstreifen entspricht dem reichlicher vorhandenen Hämoglobin im Innern des Muskelschnitts und vielleicht etwas Hämochromogen. Im Kohlenoxyd verschwindet alsbald das sogenannte Myohämatinspektrum, der Schnitt wird schön hellroth und zeigt lediglich die Absorptionsstreifen des CO-Hämoglobins. Hierdurch ist erwiesen, dass die Hypothese des eigenthümlichen Myohämatinfarbstoffs hinfällig ist. *Bässler.*]

[*M. Nencki* und *A. Rotschy* (81) haben die Raoult'sche Methode der Moleculargewichtsbestimmung zur Berechnung der Moleculargewichte des Hämatoporphyrins und des Bilirubins angewendet. Hämatoporphyrin, nach N. Sieber $C_{16}H_{18}N_2O_3$, ist isomer dem Bilirubin, falls die ältere,

von Städeler angegebene Formel der wahren Zusammensetzung entspricht. Maly hat auf Grund seiner Untersuchungen des Tribrombilirubins, des Biliverdins und des Urobilins die Städeler'sche Formel des Bilirubins verdoppelt, und es ist kein Zweifel, dass aus der Formel $C_{32}H_{36}N_4O_6$ die Bildung genannter Producte sich leichter erklären lässt. Die Bestimmungen stiessen auf erhebliche Schwierigkeiten, die namentlich darin gipfelten, dass beide Körper nur geringe Löslichkeit in den in Betracht kommenden Lösungsmitteln zeigten. In Aethylenbromid, Benzol und Nitrobenzol ist Hämatoporphyrin nur spurenweise löslich, leichter in Eisessig, leider aber nicht ohne chemische Veränderung. Wie es scheint, bildeten sich Krystalle des Anhydrids $C_{32}H_{34}N_4O_5$. Auch Bilirubin ist in Benzol und Nitrobenzol nur wenig löslich, in Aethylenbromid zu nicht einmal 0,1 Proc. Immerhin geht aus den Bestimmungen hervor (namentlich unter Berücksichtigung der bei Benutzung von Phenollösungen erlangten Zahlen), dass dem Hämatoporphyrin die einfache Formel $C_{16}H_{18}N_2O_3$ zukommt, wie auch die mit Bilirubin erhaltenen Werthe zu Gunsten der Städeler'schen Formel $C_{16}H_{18}N_2O_3$ sprechen.

Durch nascirenden Wasserstoff geht Bilirubin in Urobilin über, ebenso behandelt liefert Hämatoporphyrin einen ähnlichen Farbstoff, welcher aber mit dem aus Bilirubin erhaltenen Urobilin nicht identisch ist. Die gleiche Veränderung erleidet Hämatoporphyrin theilweise im Organismus, wie Versuche an Kaninchen zeigten; aus dem Harn konnte durch Ausziehen mit Amylalkohol neben unverändertem Hämatoporphyrin auch das daraus entstandene Urobilin isolirt werden. Es ist demnach in pathologischen Fällen beim Uebergang von Urobilin in Harn zu unterscheiden, ob dasselbe vom Gallen- oder Blutfarbstoff abstammt. Zum Nachweis von Urobilin im Harn wird derselbe mit einigen Tropfen Salzsäure angesäuert, mit $^1/_4$—$^1/_2$ seines Volumens Amylalkohol gelinde geschüttelt und die klare amylalkoholische Lösung spektroskopisch untersucht. Auch kann man dieselbe mit einigen Tropfen Chlorzinklösung (1 grm. $ZnCl_2$ in 100 grm. stark ammonhaltigem absoluten Alkohol) versetzen, worauf bei den geringsten Spuren von Urobilin die schöne grüne Fluorescenz auftritt. *Bässler.*]

Aus einer an Einzelheiten ausserordentlich reichen Abhandlung von *Mac Munn* (82) über den Ursprung des Urohämatoporphyrins und des normalen und pathologischen Urobilins im Organismus möge hier zunächst folgende Tabelle (S. 289) mitgetheilt werden, welche die wichtigsten Messungen der Absorptionsstreifen, welche in den verschiedenen Lösungen durch Zusatz gewisser Reagentien erzeugt wurden, enthält und somit die gemeinsamen Eigenschaften, wie auch die Unterschiede der verschiedenen Farbstoffe deutlich zum Ausdruck bringt.

Aus dieser Tabelle geht unmittelbar hervor: „1. die Identität des normalen Urobilins mit dem Producte der Einwirkung von Wasserstoff-

Reagens	Normales Urobilin λ	Hämatin mit H_2O_2 λ	Pathologisches Urobilin λ	Stercobilin λ	Urohämatoporphyrin λ	Hämatin + Zn + H_2SO_4 λ	Hämatin + Na-Amalg. λ	Hydrobilirubin völlig verändert λ	Gallen-Urobilin λ	Hydrobilirubin z. Th. verändert λ
Alkoholische Lösung	504—479	504—479	607,5—587 577—552 504—477	607,5—577 504—479	630—619 607,5—599 581—555 538—520 506—481	625—615 583—560,5 540—523 504—477	633—619 610—599 585—550,5 544—521,5 506—479	605—573 501—475	625—581 501—479	610—549 504—477
Alkoholische Lösung + NH_4OH	Kein Streifen	K. Streif.	625—615 581—560,5 542—521,5 Kein Streifen	636—619 587—562 549—526 517—494	625—615 581—562 540—523 511—494	625—612,5 583—562 540—526 514—490	633—617 587—562 547—529 514—490	647—630 610—569 Streif. fehlt	615—577 Streif. fehlt	Ungewiss Streif. fehlt
Alkoholische Lösung + NH_4OH + $ZnCl_2$	650—625 587—571 514—496	650—625 shading 517—496	653—622 587—567,5 517—494	656—622 593—569 555—532 514—496	587—569 547—529 514—499	653—638,5 625—612,5 585—562 517—494	630—615 589—562 549—524,5 514—490	647—612,5 599—566 517—494	665—619 607,5—571 514—496	653—607,5 601—560,5 517—494
Alkoholische Lösung + NaOH	653—625 514—496	647—625 514—496	653—625 597—577 571—559 517—496	653—625 593—569 549—529 520—499	625—615 581—562 542—526 515,5—496	625—612,5 585—560,5 538—529 514—496	S. Wirkung des Ammoniaks	644—615 599—562 514—496	665—619 605—573 517—496	650—617 601—566 517—494
Alkoholische Lösung + $ZnCl_2$		517—494	583—573 517—496	591—569 559—532 515,5—499	585—569 547—529 511—499	625—607,5 585—566 549—532 517—494	633—615 585—562 547—526 514—488	647—615 601—566 514—496	625—569 unverändert	647—617 599—559 520—494

superoxyd auf saures Hämatin; 2. die grosse Aehnlichkeit zwischen pathologischem Urobilin und Stercobilin; 3. die Wahrscheinlichkeit, dass diese wenigstens zum Theil von Hämatin stammen, insofern als manche der durch Ammoniak, durch dieses und Chlorzink, oder durch Natron erzeugten Streifen den in gleichen Lösungen von Urohämatoporphyrin und dem künstlich erzeugten Farbstoff sichtbaren entsprechen; 4. der strenge Unterschied zwischen Hydrobilirubin und einem der erwähnten; 5. der Unterschied zwischen ihm und der urobilinähnlichen Substanz der Galle, und zugleich die Aehnlichkeit zwischen diesen; 6. die Identität des in allen Lösungen durch Chlorzink und Ammoniak oder durch Natronlauge erzeugten, nahe dem Violett gelegenen Streifens; 7. die stärkere Aehnlichkeit des Stercobilins mit Urohämatoporphyrin, als mit pathologischem Urobilin; 8. die Thatsache, dass einige Streifen in den Lösungen von pathologischem Urobilin und Stercobilin vermisst werden, wenn man diese mit ähnlichen Lösungen von Urohämatoporphyrin vergleicht, lässt vermuthen, dass die ersteren beiden weiter fortgeschrittene Umwandlungsproducte des Hämatins sind, als letzteres; 9. die Punkte, in denen sich normales und pathologisches Urobilin ähnlich sind". Vf. macht übrigens darauf aufmerksam, dass einige dieser Lösungen ohne Zweifel ein Gemenge von Farbstoffen enthalten. Die Thatsache, dass das Stercobilin mit dem Urohämatoporphyrin in Beziehung steht und doch sicher theilweise von Bilirubin herstammt, lässt sich wahrscheinlich so deuten, dass es zum Theil auch aus dem Hämoglobin der Nahrung unter Einwirkung der Verdauungsfermente entsteht. Ohne Zweifel sind diese Veränderungen des Hämoglobins derselben Art, wie die, welche es ausserhalb des Körpers durch Zink und Schwefelsäure u. s. w. erleidet; es wird in Hämatoporphyrin und schliesslich in Stercobilin umgewandelt und das Bilirubin der Galle mit ihm. Hämatoporphyrin, vielleicht Hämatin, und das umgewandelte Bilirubin werden wieder aufgenommen und der Leber zugeführt, wodurch sich die Anwesenheit der urobilinähnlichen Substanz in der Galle erklärt. Die alte Ansicht, dass Hydrobilirubin im Darm durch Reduction aus Bilirubin entsteht und nach der Resorption als Urobilin im Harn erscheint, kann nicht länger aufrecht erhalten werden, da weder normales, noch pathologisches Urobilin mit dem Farbstoff identisch ist. Bilirubin und Biliverdin werden wahrscheinlich in der Leber hauptsächlich aus abgenutztem Hämoglobin gebildet und dann im Dünndarm durch die Verdauungs- und Fäulnissfermente weiter verändert, zuletzt in Substanzen, ähnlich der urobilinartigen Substanz der Galle. Hämoglobin und Histohämatin von Fleisch, oder ihre Derivate werden in derselben Weise verarbeitet und mit den veränderten Gallenfarbstoffen durch die V. Porta in die Leber geführt, woselbst sie unbekannten Processen anheimfallen. Ein Theil dieser Pigmente aber wird im Darmkanal weiterhin in Stercobilin übergeführt,

welches unter unbekannten Bedingungen resorbirt und als pathologisches Urobilin im Harn ausgeschieden wird. Bisweilen hat letzteres solche Aehnlichkeit mit le Nobel's Urobilinoidin, dass man voraussetzen muss, es stamme nur von Hämatin ab; bisweilen ist es auch begleitet oder ersetzt durch Urohämatoporphyrin, welches zweifellos nicht in der Leber gebildet wird; das Hämoglobin oder Histohämatin muss also an anderen Orten als in der Leber zersetzt worden sein, und dieser normale Process muss so gesteigert worden sein, dass die Producte nicht mehr verbrannt werden konnten und daher im Harn als Urobilinoidin oder Urohämatoporphyrin erschienen, z. B. im Morbus Addisonii.

M. B. Schmidt (83) macht zunächst darauf aufmerksam, dass die in Milz, Knochenmark und Leber abgelagerten Pigmentmassen (Kugeln und Körner) sich bei der Behandlung mit Salzsäure und Ferrocyankalium nicht gleichmässig verhalten; in demselben Präparat wird ein grosser Theil derselben tiefblau gefärbt, ein anderer nur wenig, oft schmutzig grün, und ein dritter bleibt ganz unverändert. Diese Verschiedenheit im Verhalten der Körner ist weder durch ihre Grösse, noch durch ihre jeweilige Lage bedingt, dagegen hat es sich gezeigt, dass die rothbraunen Massen meistens, wenn auch nicht durchweg, durch das Reagens nicht gefärbt werden, wohl aber die mehr gelben. Dieselbe Verschiedenheit fand Vf. bei pathologischen Präparaten, welche sicher hämatogenes Pigment enthielten; z. B. in epuliden Riesenzellensarkomen. Um die Entstehung des Hämosiderins genauer zu verfolgen, hat Vf. zwei Versuchsreihen an Fröschen und Kaninchen angestellt. In der ersten wurden Hollundermarkplättchen von 100—150 μ Dicke mit dem Herzblut eines Frosches durchtränkt und dann durch eine mediane Hautwunde in den Lymphsack eines anderen Frosches eingebracht; die Plättchen wurden nach verschiedenen Zeiträumen, spätestens nach 100 Tagen, aus dem Lymphsack wieder herausgenommen und theils in frisch entleertem Humor aqueus lebend untersucht, theils gehärtet. Vf. fand an seinen Objecten dieselben Veränderungen, wie sie J. Arnold beschrieben hat; die Plättchen wurden zunächst von feinen Häutchen umhüllt, welche allmählich dicker wurden, und in welche später auch Gefässe eindrangen; doch blieb die Vascularisation immer nur sehr spärlich und auf die oberflächlichen Schichten des Thrombus beschränkt. Die rothen Blutkörperchen erlitten die von Arnold beschriebenen Umwandlungen; das Hämoglobin trat allmählich aus denselben heraus und, indem diese Entfärbung des Stromas fortschritt, bildeten sich glänzende kugelige Tropfen von intensiver grünlich-gelber Farbe. Dieselben zerfallen dann meist in kleinere Tropfen und die Umwandlung derselben zu Pigment giebt sich dann durch die Veränderung ihrer Farbe zu erkennen; „nach seiner morphologischen Vollendung liegt das Pigment in Form kleiner Körner von goldgelber Farbe und starkem Glanz an Zellen gebunden oder frei

in den Maschen des Plättchens und häufig zugleich innerhalb des dasselbe umgebenden Thrombus". Die morphologische und die chemische Ausbildung des körnigen eisenhaltigen Pigmentes gehen indessen getrennte Wege, denn die meisten der gelbbraunen Körner färben sich nicht mit Salzsäure und Ferrocyankalium. Die jüngsten Plättchen, welche nachweislich eisenhaltige Körner enthielten, hatten 45 Tage im Lymphsack des Frosches gelegen, aber unter den ältesten gab es solche, in denen kein einziges Körnchen die Eisenreaction gab. Es scheint, dass das Auftreten derselben an das Bestehen eines regeren Stoffwechsels gebunden ist, denn nur in solchen Plättchen, welche eine reichliche Vascularisation ihres Thrombus zeigten, fanden sich Körnchen, welche sich mit den genannten Reagentien bläuten. Dass aber diese färbbaren Körnchen wirklich aus dem mit den Plättchen eingeführten Hämoglobin stammen, ergiebt sich daraus, dass Plättchen, welche leer in den Lymphsack eingeführt wurden, auch nach der Vascularisation frei von Pigment blieben.

Bei den Kaninchenversuchen injicirte Vf. den Thieren frisches defibrinirtes Hammelblut mittelst einer Pravaz'schen Spritze in die Trachea, und zwar in Portionen von 1 ccm. — im Ganzen 8 ccm. in ca. 2 Stunden; unter diesen Umständen bleibt die Athmung ruhig und flach. Vf. beobachtete, im Gegensatze zu Fleiner, dass das aspirirte Blut nur in äusserst geringem Maasse in die Lymphwege übertrat; die Bronchialdrüsen waren in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle vollständig frei von Blutkörperchen, bez. deren Umwandlungsproducten. Die Umwandlung in Pigment spielte sich hauptsächlich im Lumen der Alveolen ab, ein Uebertritt in die interalveolären Bindegewebssepten und von da aus längs der Lymphbahnen in die lymphatischen Knötchen konnte erst in den späteren Perioden und auch dann nur in beschränktem Maasse beobachtet werden. Auch hier wurde zunächst, nach 2—3 Tagen, ein Austritt des Hämoglobins aus den Blutkörperchen in Form von glänzenden Kügelchen beobachtet, welche durch Eosin färbbar sind; im weiteren Verlaufe geht diese Tinctionsfähigkeit verloren, der Glanz nimmt zu und die Farbe wird hellgelb. Uebrigens verläuft dieser Process nicht in allen Körperchen gleichzeitig; in allen Präparaten wurden immer mehrere Stadien neben einander beobachtet. Hier treten nun schon vom 4. Tage ab Körnchen auf, welche die Eisenreaction geben, die chemische Ausbildung des Pigmentes geht also der morphologischen ziemlich parallel. Nach einigen Wochen stellt sich dann ein Maximum der Eisenreaction ein; dasselbe ist während einiger Zeit beständig, nimmt aber von der 9. Woche an allmählich wieder ab, und nach einer gewissen Zeit geben die noch vorhandenen braunrothen Körner die Reaction mit Salzsäure und Ferrocyankalium überhaupt nicht mehr. „Das Stadium der Eisenreaction ist also nicht von Bestand; es repräsentirt nur eine Stufe in

der fortwährend weiterschreitenden Entwicklung des scheinbar unveränderlichen körnigen Pigments und verschwindet mit dem zunehmenden Alter. Es giebt ein hämatogenes, körniges Pigment, welches von gleicher Beschaffenheit und unter gleichen Bedingungen wie das Hämosiderin entstanden, kein mikrochemisch nachweisbares Eisen enthält.“ Vf. hat das rechte Ovarium einer 32jährigen Frau, welches eine ziemlich grosse Zahl Follikelnarben enthielt, fast alle mit hyaliner Umwandlung des centralen Bindegewebsbezirkes, untersucht; in jedem dieser hyalinen Kerne, ebenso wie in dem umgebenden zellreichen Gewebe lag viel Pigment, theils frei, theils an Zellen gebunden, von goldgelber bis rothbrauner Farbe und starkem Glanze. Während nun der Inhalt eines und desselben Follikels sich gegen Salzsäure-Ferrocyankalium ziemlich gleichartig verhielt, zeigten die einzelnen Herde beträchtliche Unterschiede, einer blieb vollständig unverändert. Vf. ist der Ansicht, dass diese Unterschiede geradezu als Kriterien für die Bestimmung der Altersunterschiede der einzelnen Narben benutzt werden können. Schliesslich theilt Vf. die Resultate seiner Untersuchung zweier melanotischer Tumoren mit, die ihn, unter Anwendung seiner experimentellen Erfahrungen, zu der Ansicht führen, dass das in Farbe, Gestalt und Anordnung durchaus mit dem hämatogenen übereinstimmende Pigment derselben, soweit es nicht mikrochemisch nachweisbares Eisen enthält, ein im späteren Stadium, jenseits der Grenze der Hämosiderinperiode befindliches Blutpigment sein möchte. Dasselbe wird aber nicht an Ort und Stelle gebildet, sondern auf dem Blutwege in die Geschwulst transportirt, es verlässt in den kleinsten Gefässen zwischen den Endothelien hindurch das Lumen und tritt in die Saftspalten des Gewebes ein, innerhalb deren es zu den Sarkomzellen gelangt, um zum Theil von ihnen aufgenommen zu werden. Auch die Substantia nigra der Grosshirnschenkel, welche sich in der Farbe durchaus nicht von den Hämoglobinderivaten unterscheidet, wohl aber in der Form, wird nicht von den Ganglienzellen metabolisch oder aus dem Hämoglobin gebildet, sondern diese nehmen nur das auf, was ihnen auf dem Blut- und Lymphwege zugeführt wird und hämatogenes Pigment ist, welches seine Eisenreaction zum Theil schon wieder eingebüsst hat.

[Wichtige Beiträge zur Kenntniss der schwarzen Farbstoffe der Chorioidea und verwandter Farbstoffe lieferte *Eugen Hirschfeld* (84). Nachdem der Vf. zunächst eine Uebersicht der diesen Gegenstand behandelnden bisherigen Arbeiten, von welchen als neuere namentlich die von Scherer, Gmelin und Sieber genannt sein mögen, gegeben, beschreibt derselbe die Darstellungsmethode, nach welcher bei der Isolirung des schwarzen Pigments der Chorioidea von Rindsaugen gearbeitet wurde. Dieselbe besteht im Wesentlichen darin, der in toto abpräparirten Chorioidea durch mechanische Behandlung (leichtes Schaben mit dem Scal-

pell, Abspülen mit der Spritzflasche) den Farbstoff zu entziehen und denselben durch andauerndes Waschen mit grossen Mengen von destillirtem Wasser, Behandlung mit 96proc. Alkohol, mit Aether, mit kalter 5proc. Salzsäure, Lösen in 2proc. Kalilauge bei Wasserbadwärme, Wiederausfällung durch schwaches Ansäuern der Lösung mit Salzsäure von Bluttheilchen, beigemengten Albuminaten, Fett u. s. w. zu befreien. Nachdem der aus der alkalischen Lösung in Flocken abgeschiedene Niederschlag bis zur Chlorfreiheit ausgewaschen und mehrere Stunden auf dem Wasserbad getrocknet ist, wird derselbe nochmals wiederholt mit warmem Alkohol, hierauf mit Aether extrahirt. Bei den schwarzen Farbstoffen der Harne muss zur Entfernung beigemengten Schwefels auch noch eine ausgiebige Behandlung mit Chloroform folgen. So gereinigt zeigt der Augenfarbstoff folgende Eigenschaften und Reactionen.

Das schwarze, wie Kohle glänzende Pulver, auf dem Platinblech erhitzt nicht schmelzend und nach langer Zeit eine geringe Menge Asche — Kieselsäure — hinterlassend, enthält Stickstoff, dagegen keinen Schwefel und Eisen. Der Farbstoff löst sich nicht, oder jedenfalls sehr schwer in Wasser, wohl aber in Kali- und Natronlauge, sowie in Aetzammoniak zu einer rothbraunen Flüssigkeit, die spektroskopisch untersucht keinen Absorptionsstreifen zeigt. Der Körper ist ferner löslich in concentrirter Schwefelsäure und Salpetersäure. Aus der salpetersauren Lösung wird er durch viel Wasser in braunrothen Flocken wieder abgeschieden. Verdünnte Säuren sind nicht im Stande, den Farbstoff aufzunehmen, doch verhalten sich bezüglich lösender Agentien der getrocknete pulverisirte und der frisch aus alkalischer Lösung niedergeschlagene Farbstoff insofern etwas verschieden, als letzterer in geringem Grade von Wasser und verdünnten Säuren aufgenommen wird. Organische Lösungsmittel sind ohne allen Einfluss. Alkohol vermag, in mehrfachem Volumen zur wässrigen alkalischen Lösung hinzugesetzt, den Farbstoff in zähen braunrothen Flocken abzuscheiden.

In alkalischer Lösung mit Chlor behandelt, wird der Farbstoff entfärbt, nimmt aber beim Erwärmen der Flüssigkeit seine ursprüngliche Färbung wieder an. Wasserstoffhyperoxyd fällt aus der alkalischen Lösung den Körper in braunrothen Flocken, ist aber sonst ohne Einwirkung. Durch nascirenden Wasserstoff wird die alkalische Lösung des Farbstoffs zwar entfärbt, die durch Salzsäure niedergeschlagenen, schwach gefärbten Flocken aber scheinen an der Luft bald wieder zurückoxydirt zu werden und nehmen wieder braune Färbung an.

Durch Zusammenschmelzen mit Aetzkali und Erhitzen der Schmelze auf 250° C. wird der ganze noch vorhandene Stickstoffgehalt hauptsächlich als Ammoniak entfernt und neben etwas Oxalsäure (wahrscheinlich noch flüchtigen fetten Säuren, auf welche nicht bis zu Ende

untersucht worden ist) wird eine braungefärbte amorphe Säure erhalten, welche in ihren Eigenschaften von dem, nicht mit Kali geschmolzenen Farbstoff nicht wesentlich abweicht, von der mittleren Zusammensetzung:

C = 65,82
H = 4,13
O = 30,05

Die Verbindungen der Säure mit Alkalien werden durch Kohlensäure nicht zerlegt. Ob das Pigment der Chorioidea den Huminsubstanzen zugezählt werden kann, ist nach der vorliegenden Untersuchung nicht endgültig entschieden. Sprechen auch einerseits hierfür die Aehnlichkeit des äusseren Aussehens, das gleiche Verhalten gegen sämmtliche übrige Agentien, ja sogar die Uebereinstimmung der elementaren Zusammensetzung, so ist andererseits zu berücksichtigen, dass es beim Schmelzen mit Kali nicht, wie die Huminsäuren, Protokatechusäure und Brenzkatechin liefert, und dass sein Schmelzproduct von den Hymatomelansäuren darin abweicht, dass es, frisch gefällt, nicht in Alkohol löslich ist. *Bässler.*]

Nach *J. B. Haycraft* und *H. Scofield* (85) wird der blaugrüne Farbstoff der Galle einiger Herbivoren nach dem Tode des Thieres und häufig noch im Leben in der Gallenblase in Bilirubin umgewandelt; dasselbe geschieht in sterilisirten und zugeschmolzenen Glasröhren, worauf dann das Bilirubin unverändert bleibt. Dieses kann aber durch ozonisirten Aether und Ozon oxydirt, und, wenn der Process nicht zu weit vorgeschritten war, durch Ammoniumsulfhydrat wieder reducirt werden. Diese Oxydation zu Biliverdin und Bilicyanin, und Reduction dieser zu Bilirubin kann auch durch den galvanischen Strom bewirkt werden.

H. Burchard (86) theilt in seiner Untersuchung über die Cholesterine zunächst mit, dass man bei Anstellung der Liebermann'schen sogen. Cholestolreaction mit ganz verdünnten Cholesterinlösungen (in Essigsäureanhydrid) auf Zusatz der concentrirten Schwefelsäure nicht eine rothe, bez. blaue, sondern erst nach 3—5′ eine Grünfärbung erhält. Anstatt des reinen Anhydrids können auch Gemische desselben mit Chloroform, Benzol, Toluol, Acetylchlorid u. s. w. angewandt werden, nur müssen dieselben völlig wasserfrei sein; ebenso kann das Acetanhydrid durch Phtalsäure-, Isobuttersäure- und Benzoësäureanhydrid ersetzt werden, nicht aber die concentrirte Schwefelsäure. Da diese Reaction äusserst empfindlich ist, so hat Vf. mit derselben die verschiedensten Organe des Thierkörpers auf Cholesterin untersucht und solches in der That überall gefunden. Er schliesst daraus, dass das Cholesterin ein regelmässiger, und deshalb wohl auch wesentlicher Bestandtheil des Protoplasmas ist. Verschiedene Pflanzensamen (Calabarbohnen, Erbsen, Senf, Reis, Haselnuss u. s. w.) liessen ebenfalls Cholesterin erkennen; Kaffeebohnen indessen erst nach Verseifung eines fettähnlichen Körpers, und

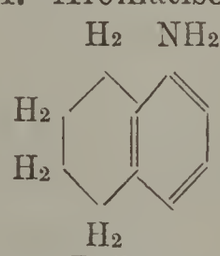
Paranüsse überhaupt nicht. Isocholesterin giebt mit Acetanhydrid und concentrirter Schwefelsäure auch eine dunkelgrüne Färbung, aber verschieden von der des Cholesterins und mit starker Fluorescenz. Hat man mit ganz reinen, farblosen Cholesterinlösungen zu thun, so kann man den Gehalt derselben mittelst obiger Reaction colorimetrisch ermitteln; bei den gewöhnlich erhaltenen Auszügen der Organe geht dies aber nicht, weil die gelbe Farbe derselben stört. Unter den Spaltungsproducten des Eiweisses konnte Vf. Cholesterin nicht auffinden, wohl aber unter den Fäulnissproducten, während die Keimlinge von Linsen und Grassamen umgekehrt weniger Cholesterin zu enthalten scheinen, wie die Samen selbst.

C. Tanret (87) hat im Mutterkorn eine Substanz aufgefunden, welche er wegen ihrer Aehnlichkeit mit Cholesterin als Ergosterin bezeichnet. Dasselbe krystallisirt aus Alkohol in perlmutterglänzenden Blättchen, aus Aether in feinen Nadeln; in Wasser ist es unlöslich. Schmelzpunkt 154°; $[\alpha]_D = -114°$. Es oxydirt sich an der Luft langsam und wird riechend; schnell bei ca. 100°. Es bildet zusammengesetzte Aether (mit Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure); gegen Salpetersäure oder Salzsäure und Eisenchlorid verhält es sich wie Cholesterin, wird aber von concentrirter Schwefelsäure ohne Färbung gelöst.

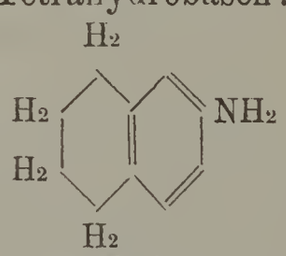
Nach *F. Marino-Zucco* (88) ist in dem sogen. Insektenpulver (den Blumen von Chrysanthemum cinerariaefolium) ein Cholesterin $C_{28}H_{48}O$ enthalten, welches in sehr feinen weissen Nadeln krystallisirt, bei 183° schmilzt, mit Schwefelsäure und Chloroform die charakteristische Reaction von Hesse giebt; die Acetylverbindung $C_{28}H_{47}.C_2H_3O_2$ krystallisirt in Blättchen und schmilzt bei 223°, die Benzoylverbindung $C_{28}H_{47}.C_7H_5O_2$ krystallisirt in kleinen seideglänzenden Nadeln, welche bei 246° unter Zersetzung schmelzen.

E. Bamberger (90) hat 4 Reihen hydrirter Naphtylamine dargestellt, deren Isomerieverhältnisse sich aus folgenden Formeln ersehen lassen:

I. Aromatische (ar.) Tetrahydrobasen:

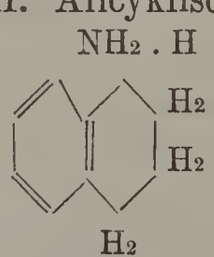


α-Reihe.

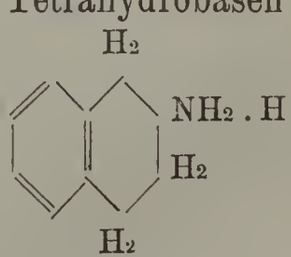


β-Reihe.

II. Alicyklische (ac.) Tetrahydrobasen:



α-Reihe.



β-Reihe.

Die aromatischen Tetrahydrobasen zeigen im Allgemeinen das gewöhnliche Verhalten aromatischer Basen; die alicyklischen Isomeren sind dagegen sehr starke Basen, ziehen Kohlensäure aus der Luft an, treiben Ammoniak aus, und verbinden sich unter heftiger Reaction mit Schwefelkohlenstoff. Vf. hat sodann mit Filehne zusammen das physiologische Verhalten dieser Basen untersucht, wobei sich herausstellte, dass die ac. β-Basen starke Mydriasis erzeugen, die ac. α- und ar. β-Basen dagegen nicht. Hieraus dürfte zu folgern sein, dass die Hydrirung des substituirten Kerns und besonders die β-Stellung der Gruppe $= CNH_2 . H$ die Ursache dieser Wirkung ist. Das ac. β-Tetrahydronaphtylamin zeigt diese Wirkung schon in Dosen, welche noch keine anderen Symptome hervorrufen; dasselbe bewirkt ferner beim Kaninchen starke Verengerung der Ohrgefässe unter gleichzeitiger Erweiterung der Lidspalte und Hervortreten des Augapfels (Reizung des Halssympathicus). Besonderes Interesse besitzt noch die beträchtliche Temperatursteigerung, welche diese Base erzeugt; dieselbe beträgt bis zu 4,5° und beruht, wie calorimetrische Messungen ergeben haben, auf verminderter Wärmeabgabe (Krampf gewisser Hautgefässe) bei gleichzeitig gesteigerter Wärmeproduction (gesteigerte Thätigkeit der Musculatur).

[Beiträge zur Kenntniss des Kynurins hat *Zd. Skraup* (91) gegeben. Kynurin findet sich nicht nur unter den Oxydationsproducten des Cinchonins*), sondern auch des Cinchonidins, als Spaltungsproduct des Chinins tritt es dagegen nicht auf. Für die Constitution des Kynurins ist seine Bildung aus Cinchonin deshalb nicht von Bedeutung, weil jenes durch Oxydation der Cinchoninsäure entsteht. Bei der Behandlung dieser Verbindung mit Chromsäure werden etwa 10 Proc. Kynurin vom Gewicht der Cinchoninsäure erhalten. Die Bildung von Kynurin lässt sich am einfachsten dadurch erklären, dass primär Oxycarbonsäure entsteht, die unter CO_2-Abspaltung leicht in Kynurin übergeht. In diesem Falle wäre das Kynurin als β-Oxychinolin anzusehen, da dem Carbostyril die α-Stellung zukommt, falls beide Körper als Phenole betrachtet werden. Versuche, eine Oxycarbonsäure des Chinolins bei der Oxydation von Cinchoninsäure zu erhalten, führten nicht zum Ziel.

Kynurin wird beim Kochen mit Zinn und Salzsäure nicht verändert, ebensowenig durch salpetrige Säure. Es giebt mit Aetzkali und Jodäthyl neben einem quaternen Jodid zwei in Aetzkali unlösliche Körper von 300° bezw. über 350° C. Siedepunkt, die nach Analyse ihrer Platinsalze die Zusammensetzung des Kynurinäthyläthers haben.

Weiter wies der Vf. durch Darstellung von Chlorchinolin aus Kynurin und die Feststellung der Verschiedenheit des erhaltenen Productes

*) Monatshefte f. Chem. IX. 783.

und des isomeren α-Chlorchinolins nach, dass Kynurin und Carbostyril nicht in der Beziehung von Lactam und Lactim stehen können.

Chlorchinolin aus Kynurin schmilzt bei 34° C., ist in Wasser schwer, in Alkohol und Aether und auch in verdünnter Salzsäure leicht löslich, und liefert ein feinnadeliges Platinsalz von der Zusammensetzung $(C_9H_6ClN)_2H_2PtCl_6 + 2\,H_2O$.

Ob Kynurin das β- oder das γ-Oxychinolin ist, konnte nicht festgestellt werden. *Bässler.*]

L. Brieger (94) giebt eine tabellarisch geordnete Uebersicht der bisher in ihren Haupteigenschaften bekannt gewordenen Ptomaïne und Toxine, und theilt im Anschluss daran mit, dass das von Hanriot synthetisch dargestellte Trimethylglykosammoniumchlorid mit dem Mytilotoxin nur isomer, nicht identisch ist. Ersteres giebt ein in Nädelchen krystallisirendes Chloraurat, letzteres ein in Würfeln krystallisirendes (Schmelzpunkt 182°); ausserdem ist das erstere nicht giftig.

L. Liebermann (97) giebt an, dass man auch durch Behandlung des mit Alkohol und Aether erschöpften Dotters mit verdünnter Essigsäure eine Lösung von „Metaphosphorsäure“ erhalte, welche in Albuminlösungen sofort starken Niederschlag erzeugt. Alkalische Xanthinlösungen werden zwar durch Metaphosphorsäure gefällt, allein der Niederschlag ist kein Metaphosphat; aus einer mit Xanthin versetzten Albuminlösung wird durch Metaphosphorsäure das Xanthin mit niedergeschlagen, und der Niederschlag verhält sich ähnlich dem Nucleïn aus Hefe. Guanin verhält sich ebenso wie Xanthin, Hypoxanthin dagegen nicht, dieses geht nicht mit in die Niederschläge ein. Vf. vermuthet deshalb, dass das aus Nucleïn gewinnbare Hypoxanthin in diesem nicht als solches enthalten sei, sondern in Form einer anderen Substanz, die es bei ihrer Zersetzung entstehen lässt.

R. Altmann (101) bezeichnet als *Nucleïnsäuren* organische Phosphorverbindungen, „welche sich aus verschiedenen Nucleïnen abspalten lassen und sich durch einen höheren Phosphorgehalt auszeichnen, als diese selbst ihn haben“. Sie sind wie die Nucleïne in verdünnten Alkalien leicht löslich, werden aber nicht durch Essigsäure, sondern nur durch einen geringen Ueberschuss einer Mineralsäure, am besten unter Zusatz von Alkohol, gefällt; ein geringerer Ueberschuss von Mineralsäuren löst (namentlich bei Abwesenheit von Alkohol) wieder auf und bewirkt allmählich Zersetzung, was in essigsaurer Lösung nicht eintritt. Die sauren Lösungen der Nucleïnsäuren fällen Eiweiss- und Albumoselösungen; diese Niederschläge, welche wohl das sein dürften, was man sonst als Nucleïn bezeichnet, sind in verdünnten Alkalien leicht löslich, durch Essigsäure und Salzsäure fällbar und gegen Pepsin resistent. Schwefel scheinen die Nucleïnsäuren nicht zu enthalten, Phosphor dagegen über 9,5 Proc.; Asche ist nicht vorhanden. Vf. hat Nucleïnsäure

aus Hefe, Kalbsthymus, Eidotter und Lachssperma dargestellt; hier möge die Darstellung aus ersterer kurz mitgetheilt werden. 2 l. frische untergährige Hefe werden mit 6 l. Wasser verrührt, eine Lösung von 200 grm. NaOH in 500 ccm. Wasser hinzugefügt und 5′ lang gut verrührt; dann wird mit verdünnter Salzsäure der grösste Theil des Natrons neutralisirt (doch so, dass die Reaction noch stark alkalisch bleibt), mit Essigsäure übersäuert und 24 h. absitzen gelassen. Die obenstehende Flüssigkeit wird dann abgehoben, filtrirt, zunächst mit Salzsäure bis eben zu bleibender Trübung versetzt, und dann noch so viel Salzsäure hinzugefügt, dass der Gesammtgehalt an freier HCl ca. 3—5 pro mille beträgt, und das Ganze mit einem gleichen Volumen Alkohol von demselben Säuregehalt vermischt. Nach dem Absitzen wird der Niederschlag abfiltrirt, zunächst mit 50 Proc. Alkohol von 3 pro mille Salzsäuregehalt verrieben und filtrirt, dann mit reinem Alkohol und Aether, und dann an der Luft getrocknet. Zur vollständigen Reinigung wiederholt man diese Procedur durch Lösen in verdünntem Ammoniak und Fällen mit Säure, löst den Niederschlag abermals in Wasser und wenig Ammoniak, säuert *schwach* mit Essigsäure an, giebt das gleiche Volumen Alkohol hinzu, filtrirt den bräunlichen Niederschlag ab, fällt das wasserklare Filtrat mit 3—5 pro mille Salzsäure und behandelt den weissen Niederschlag wie oben angegeben. Anstatt der Hefe kann man auch das nach dem Kossel'schen Verfahren dargestellte Nucleïn als Material für die Darstellung der Nucleïnsäure benutzen; Kossel's Nucleïne sind vermuthlich Gemenge von Nucleïn mit Nucleïnsäure, welche letztere ja aus ersterem durch die Wirkung des Alkalis abgespalten wird. Bezüglich der Nucleïnsäuren anderen Ursprungs sei nur erwähnt, dass aus Lachssperma eine Substanz erhalten wurde, welche vermuthlich mit dem Nucleïn von Miescher aus Lachssperma identisch ist; während indessen Miescher's Nucleïn keinen Schwefel enthielt, konnte Vf. in seinem Präparate solchen qualitativ nachweisen; der Phosphorgehalt wurde zu 9,6 Proc. gefunden. Zum Schlusse berührt Vf. die Frage nach der Synthese der Nucleïnsäuren und der Nucleïne nach Liebermann. Letzterer betrachtet dieselben als Verbindungen von Eiweiss mit Metaphosphorsäure (s. S. 298), ohne jedoch diese Säure bisher wirklich aus den Nucleïnen isolirt zu haben. Vf. hält es daher für nicht unwahrscheinlich, dass die „Metaphosphorsäurelösungen" Liebermann's aus Nucleïn in Wirklichkeit Nucleïnsäure enthielten, welche ebenso wie die Metaphosphorsäure Eiweiss fällt. Da indessen die eiweissfällende Eigenschaft der Nucleïnsäure darauf beruhen könnte, dass dieselbe Metaphosphorsäure als Componente enthielt, so untersuchte Vf. noch einige organische Phosphorsäuren auf ihr Vermögen, Eiweiss zu fällen, und fand gewöhnliche Glycerinphosphorsäure unwirksam, dagegen die wässrige Lösung des neutralen Glycerinphosphats (welches nach der Gleichung $C_3H_5 . O_3 . PO + H_2O =$

$C_3H_5 \begin{cases} OH \\ O_2 \end{cases} .PO.OH$ eine einbasische Glycerinphosphorsäure gebildet haben könnte) stark wirksam. Ferner wird (Eieralbumin) Eiweiss gefällt durch stark essigsaure Lösungen von durch Aceton aus Chloroform gefälltem Lecithin und von Jecorin.

Haycraft und *Duggan* (103) haben die Bedingungen der Gerinnung von Eiweiss, Serumalbumin, Vitellin und Serumalbumin systematisch studirt. Mit steigender Verdünnung steigt die Gerinnungstemperatur; Salze können dieselbe je nach ihrer Menge herabsetzen oder steigern, und ferner kann ein Salz, welches an und für sich die Gerinnungstemperatur erhöhen würde, dieselbe herabsetzen, wenn das Eiweiss schon in der conc. Lösung eines anderen Salzes (z. B. $MgSO_4$) gelöst ist. Bezüglich der sog. fractionirten Fällung mittelst Erwärmung sind die Vff. der Ansicht, dass dieselbe nur dann verlässliche Resultate giebt, wenn „die Lösung stets durch Zusatz von Säure auf demselben Grade der Acidität erhalten wird und bei der vorhandenen Concentration der Flüssigkeit die Gerinnungstemperatur der verdünnteren Lösung des einen Eiweisskörpers niedriger ist, als die des anderen Eiweisskörpers". (Näh. s. Journ. of Anat. and Physiol. Jan. 1890.)

[Die Beobachtung, dass ausser Neutralsalzen auch Harnstoff, ein organischer Körper, fibrinlösend wirkt, veranlasste *Ph. Limbourg* (105) Studien über Lösung und Fällung von Eiweisskörpern durch Salze zu machen. Der Vf. hat zunächst gefunden, dass die durch Harnstoff erhaltenen Eiweisslösungen sich etwas abweichend verhalten gegenüber den mittelst concentrirter Lösungen von Salzen der Alkalien und alkalischen Erden gewonnenen. Diese gerinnen bekanntlich beim Erwärmen und können durch Dialyse salzfrei erhalten werden, jene bleiben beim Erhitzen ohne deutlichen Einfluss und lassen die Albuminstoffe beim Dialysiren selbst dickes Pergamentpapier passiren. Hier wie dort konnten in den Eiweisslösungen neben Pepton und Propepton zwei Körper nachgewiesen werden, welche ihrer Eigenschaften wegen den Globulinen beizuzählen sind. Der eine dieser Körper scheidet sich aus der Fibrinlösung bei ihrer Erwärmung auf 75° C. aus und ist zweifellos mit Serumglobulin identisch; der andere, welcher durch Erhitzen auf ca. 55° C. zur Coagulation gebracht wird, ist als das eigentliche Product der Fibrinlösung aufzufassen und entsteht ebenfalls bei der Magen- und Pankreasverdauung. Albumin war in den Fibrinlösungen nicht nachweisbar. Für die Gewinnung letzterer erwiesen sich in hohem Grade geeignet: Kali nitricum, Kaliumchlorat, Ammoniumnitrat, Jodkalium, Bromkalium, Jodnatrium. Ammonium- und Magnesiumsulfat waren in concentrirterer Lösung völlig unwirksam. Chlorammonium, Chlornatrium, Kalium- und Natriumsulfat hatten in stärkerer Concentration nur einen geringen Einfluss. Ganz besonders wirksam erwies sich Harnstoff. Auch Rohrzucker

und Milchzucker äusserten einen gewissen Erfolg. Ausser den Neutralsalzen sind also wirksam Körper, die fest, neutral reagirend, in Wasser leicht löslich sind, also Körper, die zur pharmakologischen Gruppe der Salze gehören. Die geeignetste Concentration ist für jede einzelne Substanz verschieden. Für concentrirte Salzlösungen ist im Allgemeinen die Reihenfolge der Wirksamkeit ihrem Eiweissfällungsvermögen umgekehrt proportional. Auf welche Weise concentrirte Salzlösungen bei der Lösung des Fibrins eine Veränderung desselben bewirken, ist in verschiedener Weise gedeutet worden. Ob Fäulniss als Ursache anzusprechen ist, erscheint unwahrscheinlich. Die Versuche des Vfs. beweisen, dass eine bacterielle Zersetzung als Ursache dieser Verwandlung des Fibrins auszuschliessen ist, sie haben aber noch kein endgültiges Resultat bezüglich des Punktes gegeben, ob das bei 55° C. coagulirende Globulin im Fibrin präformirt enthalten ist und zur Fibringerinnung in Verbindung steht. Wahrscheinlich ist die Fibrinlösung durch verschiedenartige Substanzen als ein rein physikalischer Vorgang aufzufassen, Propepton und Pepton würden alsdann die Rolle bedeutungsloser Zersetzungsproducte einnehmen.

Was den Einfluss der Salze auf die Coagulationstemperatur der Eiweissstoffe und ihr Vermögen, letztere aus ihrer Lösung auszufällen, anlangt, so hat sich ergeben, dass durch den sehr hohen Salzgehalt der Lösung eine continuirliche Verschiebung der Temperatur stattfindet, bei welcher die Eiweissstoffe ausfallen. Die Gerinnungstemperatur der in den Fibrinlösungen enthaltenen zwei Globulinkörper war erniedrigt, indem die bei 55° C. coagulirende Substanz schon zwischen 45 u. 50° C. abgeschieden wurde (unterhalb 45° C. wurde flockige Ausfällung bis zu einer der gewöhnlichen Temperatur naheliegenden Grenze [25° C.] beobachtet), indem ferner die die Gerinnung des anderen Globulinkörpers verrathende Trübung schon bei 65° C. auftrat. Ein weiterer Versuch des Vfs. zeigte, dass die Ausfällungstemperatur von Albuminen in derselben Weise verändert wird, wie es bei den Globulinen geschieht. Es scheint, dass durch Veränderung des Salzgehaltes der als maassgebend geltende „Coagulationspunkt“ bis zu einer bestimmten Grenze erst erhöht und dann allmählich erniedrigt werden kann, bis die Aussentemperatur zur Ausfällung genügt. Globuline und Albumine scheinen sich in diesem Punkte insofern zu unterscheiden, als bei letzteren am leichtesten die Erhöhung, bei den Globulinen dagegen vorzugsweise die Herabdrückung der Temperatur constatirt wird. Da zweifellos einzelnen Mitgliedern aus der Gruppe der Salze die Fähigkeit in verschiedenem Maasse zukommt, Eiweiss aus seiner Lösung zu fällen, indem die Intensität der Eiweissfällung und die Löslichkeit ungleich sind, so dürften, auch wenn man von den Coagulationsbestimmungen in concentrirten Salzlösungen absieht, die in der Literatur verzeichneten oft wenig über-

einstimmenden Angaben über die Gerinnungstemperatur derselben Eiweissstoffe wenigstens theilweise auf das benutzte Salz zurückzuführen sein. *Bässler.*]

E. Harnack (106) hat aus den schon früher von ihm beschriebenen Kupferverbindungen des Eialbumins dieses selbst in reinem Zustande abzuscheiden gesucht. Zu diesem Zweck reinigte er das Eierweiss durch Verdünnen und Ansäuern mit Essigsäure von Globulin, fällte das genau neutralisirte und abermals filtrirte Filtrat mit Kupfervitriollösung und wusch den Kupferniederschlag möglichst gut aus. Durch mehrfach wiederholtes Auflösen desselben in möglichst wenig Natronlauge und sofortiges Wiederausfällen mit Essigsäure wurde er gereinigt, „sodann in einer reichlichen Menge Natronlauge gelöst und die dunkelviolettblaue, beinahe gallertige Flüssigkeit 24 Stunden lang ruhig stehen gelassen. Hierbei tritt nun die Zerlegung der Kupfer-Eiweissverbindung durch die Einwirkung des starken Alkalis ein, und fällt man am folgenden Tage durch Neutralisiren der Lösung mit Salzsäure, so erhält man einen farblosen, flockigen, im Ueberschuss der Säure nicht mehr löslichen Eiweissniederschlag, der sich gut absetzt, während das alles Kupfer in Lösung enthaltende hellgrüne Filtrat leicht auf dem Filter abfliesst". Beim Auswaschen mit Wasser quillt der Niederschlag allmählich auf und löst sich; man kann ihn dann bei 100° trocknen, wobei er zunächst schmilzt und schliesslich zu einer äusserst harten und spröden Masse eintrocknet. Diese Substanz enthält kaum Asche (circa 0,1 Proc.), verbrennt auf Platin leicht vollständig, enthält weder Phosphor noch Eisen. Vf. hält diese Substanz für reines aschefreies Albumin; dieselbe löst sich allmählich in Wasser und die Lösung kann, ohne dass Gerinnung eintrete, gekocht werden, die Substanz bleibt anscheinend (abgesehen von der Bildung von Spuren von Pepton) unverändert dabei. Säuren und Neutralsalze fällen dieses Albumin, ohne es zu verändern; werden die z. B. durch NaCl erzeugten Niederschläge mit der Mutterlauge zusammen gekocht, so werden sie allmählich in die in Wasser unlösliche Modification des Albumins übergeführt. Durch Alkohol, Aether, Phenol und Tannin wird dieses Albumin *nicht* gefällt. Bezüglich der weiteren Beweisführung des Vfs., dass sein Präparat wirklich noch unverändertes Albumin sei, muss auf das Original verwiesen werden.

[*Fr. Hofmeister* (107) giebt eine Methode an, nach welcher ohne Schwierigkeit in grösseren Mengen Eieralbumin im krystallinischen Zustand erhalten werden kann. Im Wesentlichen beruht dieselbe darauf, aus einer klaren, dünnflüssigen Eiweisslösung zunächst Globulin durch Zusatz des gleichen Volumens einer kalt gesättigten, neutral reagirenden Ammonsulfatlösung abzuscheiden und das Filtrat in flachen grossen Schalen mit ebenem Boden der freiwilligen Verdunstung bei Zimmertemperatur zu überlassen. Nach einigen Tagen hat sich am Boden ein

feinkörniger, weisser bis röthlich gelber Niederschlag, bestehend aus Kugeln oder Kugelaggregaten ohne strahliges oder schaliges Gefüge, abgelagert, der fast das gesammte Albumin enthält, abfiltrirt, abgepresst und in halbgesättigter Ammonsulfatlösung zur weiteren Reinigung gelöst wird. Man lässt in flachen Schalen wieder verdunsten und setzt diese Procedur so lange fort, bis, gewöhnlich bei der dritten Abscheidung, neben den Globulinen feine Nädelchen auftreten, welche auf Kosten der kugelförmigen Gebilde rasch zunehmen und theils isolirt, theils in strahligen Aggregaten (Sphärolithen) auftreten. Löst man neuerdings den gebildeten krystallinischen Absatz in halbgesättigter Ammonsulfatlösung, füllt diese in einen Pergamentschlauch und legt ihn, gut verschlossen, in eine Schale mit halbgesättigter Ammonsulfatlösung, so kann man die Albuminabscheidung völlig in Krystalle, feine Täfelchen, überführen. Der dargestellte Eiweisskörper erwies sich als identisch mit dem bisher von Starke am reinsten dargestellten Eieralbumin.

Weiter verbreitet sich der Vf. über die Krystallisirbarkeit colloider Stoffe. Die Schwierigkeiten, welche sich ihrer Krystallisation, die ja auf einer Bewegung gleichmässig in der Lösung vertheilter Theilchen nach einzelnen Punkten (Krystallisationspunkten) beruht, in den Weg stellen, sind in den zahllosen kleinen ungelösten, der Diffusion hinderlichen Partikelchen zu suchen, welche die Lösung durchsetzen und die freie Beweglichkeit der kleinsten Theilchen des in Lösung befindlichen Körpers wesentlich beeinträchtigen. Ihre Anwesenheit verräth sich dem Auge nicht immer, oft macht sie sich nur durch eine mehr oder weniger ausgesprochene Opalescenz bemerklich. Eine noch grössere Schwierigkeit der Krystallisirbarkeit ergiebt sich aus einer sehr verbreiteten Eigenthümlichkeit der Colloide, aus ihrer Neigung nämlich, auf geringen äusseren Anlass hin in unlösliche, aber quellbare Modificationen überzugehen, ein Umstand, der wichtiger erscheint, als der angebliche Mangel der Krystallisirbarkeit, welcher, soweit er überhaupt besteht, als eine Folge dieses Verhaltens, nicht aber als eine den Colloidstoffen innewohnende Eigenschaft aufzufassen ist. Dass diese Neigung Stoffen zukommt, welche an dem Aufbau der thierischen und pflanzlichen Gewebe wesentlichen Antheil haben, ist kein zufälliges Zusammentreffen, ihre Existenz ist eine nothwendige Vorbedingung des Aufbaus der Zelle und somit allen organischen Lebens. *Bässler.*]

Schrötter (109) hat die Albumosen des „Witte'schen Peptons" nach dem Verfahren von E. Baumann mit Natronlauge und Benzoylchlorid behandelt und auf diese Weise leicht Substanzen erhalten, welche als Benzoeäther der Albumosen angesprochen werden. Vf. unterscheidet 3 Körper: *A* ist krystallinisch, schwefelfrei, unlöslich in Wasser, schwer löslich in kaltem, leichter in heissem Weingeist, enthält im Mittel 59,75 Proc. C, 5,9 Proc. H, 11,85 Proc. N und giebt bei der Verseifung

mit alkoholischer Kalilauge im Mittel 51,3 Proc. Benzoyl ab. *B* ist amorph, schwefelfrei, zeigt ähnliche Löslichkeitsverhältnisse, enthält 54,9 Proc. C, 5,5 Proc. H, 11,19 Proc. N und giebt 45,5 Proc. Benzoyl an Kalilauge ab. *C* krystallisirt in feinen Nadeln, welche aus starkem Alkohol umkrystallisirt werden können; er ist schwefelfrei, enthält 61,6 Proc. C, 4,25 Proc. H, 10,87 Proc. N und giebt 61,0 Proc. Benzoyl an Kalilauge ab. Vf. hält diese Substanzen noch für wahre Eiweisskörper, da sie die Biuretreaction (allerdings theilweise nur sehr schwach) geben, aber auch vollkommen schwefelfrei sind.

Nach *R. Neumeister* (110) entstehen beim Erhitzen von Eiweisskörpern mit Wasser auf 160° eigenthümliche Substanzen, welche er als Atmidalbumin und Atmidalbumose bezeichnet; anscheinend noch leichter werden dieselben Körper durch Einwirkung von 0,5proc. Sodalösung erhalten. Fibrin löst sich unter diesen Umständen (wenn genug Flüssigkeit vorhanden) völlig auf; die entstandene Lösung wird genau neutralisirt, dann mit Steinsalz gesättigt und das ausfallende Atmidalbumin durch Auflösen in Soda, Neutralisiren mit Salzsäure, Fällen mit NaCl, Dialysiren, Fällen mit Alkohol u. s. w. gereinigt. Aus dem Filtrate fällt mit NaCl gesättigte Salzsäure zunächst noch etwas Atmidalbumin, dann Atmidalbumose, die ähnlich gereinigt werden kann. Durch Erhitzen mit Säuren werden diese Körper nicht gebildet, man erhält statt deren viel Pepton, welches durch Wasser oder verdünnte Sodalösung nur in geringer Menge erzeugt wird.

Das *Atmidalbumin* aus Fibrin ist in neutralen Flüssigkeiten, auch bei Abwesenheit aller Salze, löslich; werden solche Lösungen eingedampft, so hinterbleibt es als glasige Kruste, die in Wasser leicht und vollständig löslich ist. Die wässrige Lösung kann, ohne Veränderung zu erleiden, gekocht werden; nur concentrirte Lösungen opalisiren etwas, was mit dem Erhitzen zunimmt. Versetzt man die wässrige Lösung des Atmidalbumins mit Salpetersäure, so entsteht zunächst ein voluminöser, beim Kochen sich zusammenballender Niederschlag, der sich auf Zusatz noch einiger Tropfen Salpetersäure völlig klar löst und in der Kälte nicht wieder erscheint. Noch mehr Salpetersäure erzeugt wieder einen Niederschlag, der, gleich dem der Albumose, beim Erhitzen verschwindet, beim Erkalten aber wiederkehrt. Fährt man mit dem Zusatz der Säure fort, so löst sich der Niederschlag nicht mehr beim Kochen, coagulirt selbst unter Umständen, bis endlich bei einem sehr grossen Ueberschuss von Salpetersäure die Lösung auch in der Kälte klar bleibt. NaCl fällt neutrale Lösungen nicht vollkommen, wohl aber saure; Ammonsulfat fällt aber vollständig aus. Der Körper wird ferner gefällt durch verdünnte Salz- oder Essigsäure, die Niederschläge sind im Ueberschuss der Säure löslich; ebenso fällt Kohlensäure, sowie die anderen Fällungsmittel für Eiweisskörper. Bei der Biuretreaction er-

hält man eine mehr violette Färbung; die Reaction von Adamkiewicz gelingt, und ebenfalls, doch nur schwach nach längerem Kochen, die Millon'sche Reaction. Kochen mit alkalischer Bleilösung giebt keine Bräunung (bei der Darstellung des Körpers entsteht aber Schwefelwasserstoff). Vf. macht darauf aufmerksam, dass der von Thormählen in einem Harn gefundene eigenthümliche Eiweisskörper vermuthlich Atmidalbumin gewesen ist.

Die *Atmidalbumose* aus Fibrin ist ohne jede Opalescenz und noch leichter in Wasser löslich, als Atmidalbumin; ihre Lösung wird durch NaCl nicht gefällt, wohl aber durch dieses + einer gewissen Menge Salzsäure oder Essigsäure, und zwar vollkommen, und ebenso durch Am_2SO_4. Durch Kupfervitriol wird die Atmidalbumose wie die primären Pepsin-Albumosen gefällt; die Biuret- und Millon'sche Reaction gestaltet sich wie bei Atmidalbumin. Gegen Säuren verhält sich die Atmidalbumose ähnlich wie das Atmidalbumin. Die Analyse, auf aschefreie Substanz berechnet, ergab im Mittel:

Atmidalbumin 48,58 Proc. C; 7,62 Proc. H; 14,43 Proc. N; 0,39 Proc. S; 28,98 = O; (2,77 = Asche, $CaSO_4$).

Atmidalbumose 48,40 = C; 7,55 = H; 13,58 Proc. N; 0,37 Proc. S; 30,10 = O; (2,96 Proc. Asche, $CaSO_4$).

Durch Magensaft oder Trypsinlösung werden die beiden neuen Eiweisskörper nicht verändert, oder doch nur spurweise peptonisirt; werden sie dagegen mit 3 Proc. Schwefelsäure zwei Stunden lang gekocht, so werden sie vollkommen in gewöhnliche Deuteroalbumosen, bez. in Pepton verwandelt. Wird Atmidalbumin Hunden ins Blut injicirt, so wird es anscheinend völlig mit dem Harn wieder ausgeschieden, ebenso Atmidalbumose; der wasserklare saure Harn gab mit Essigsäure einen mächtigen Niederschlag von unveränderter Atmidalbumose. Vf. vergleicht noch die Resultate seiner Versuche mit denen Krukenberg's und findet, dass die bestehenden Differenzen sich doch ungezwungen erklären lassen; Krukenberg hat jedenfalls dieselben Producte unter den Händen gehabt, aber ihre eigenthümliche Natur nicht erkannt. Schliesslich bemerkt Vf., dass die Atmidkörper aus dem Fibrin durch Hydratation ohne Spaltung entstehen dürften, und dass dieselben auch durch Papayotin aus Eiweiss in alkalischer Lösung gebildet werden (Antweiler's Peptonpräparate).

[Als vorläufige Mittheilung seiner im Laboratorium von Hammarsten ausgeführten, noch nicht abgeschlossenen Untersuchung giebt *J. Sebelien* (111) bekannt:

Reines Milchcaseïn wurde mittelst Pepsin und Salzsäure digerirt, das ausgeschiedene Nucleïn abfiltrirt, sämmtliche Albumosen mit Ammonsulfat abgeschieden, das Filtrat hiervon, nach vorheriger Verdünnung, mit Gerbsäure gefällt, dieser Niederschlag in Wasser aufgeschlämmt,

mit wenig überschüssigem Baryt zerlegt, der Baryt mit Kohlensäure, darauf durch vorsichtigen Zusatz von Schwefelsäure entfernt. Das klare hellgelbe Filtrat verhielt sich wie eine Lösung von reinem Pepton. Während es durch Zusatz von Chlornatrium mit oder ohne Säurezusatz nicht gefällt wurde, auch nicht durch Salpetersäure oder durch Ferrocyanwasserstoff oder durch Sättigung mit Ammonsulfat, erzeugten Weingeist, Phosphorwolframsäure und Gerbsäure einen Niederschlag, der in letztgenanntem überschüssigem Reagens sich löste.

Versuche ergaben, dass dieses Caseïnpepton sehr wenig, vielleicht ganz inactiv sein muss, überraschend um so mehr, als die ebenfalls aus Caseïn dargestellten Albumosen stärkere Drehungen zeigten, als die entsprechenden Körper aus Eieralbumin.

Der durch Sättigung der neutralisirten Digestionsflüssigkeit mit Kochsalz abgeschiedene Niederschlag zeigte sich nach wiederholtem Fällen als aus Protocaseose bestehend, welche bei der Dialyse zum Theil dichtes Pergamentpapier zu passiren schien; doch wurde durch diese Behandlung das Drehungsvermögen für den nicht diffundirenden Theil stets bis gegen $[\alpha]_D$ = ca. $\div$ 140° — erhöht. Das Filtrat vom Kochsalzniederschlag schied auf Zusatz von Essigsäure einen Körper (Deuterocaseose) aus, für welchen $[\alpha]_D$ zwischen $\div$ 140° und $\div$ 116° belegen war.

Die Albumosen des Eieralbumins zeigten $[\alpha]_D$ zwischen $\div$ 60° und $\div$ 70° variirend. *Bässler.*]

E. Drechsel (112) hat unter den Spaltungsproducten des Caseïns, welche beim Kochen desselben mit Salzsäure und Zinnchlorür nach der Methode von Hlasiwetz und Habermann entstehen, auch basische Verbindungen aufgefunden. Dieselben werden durch Phosphorwolframsäure aus der sauren Lösung gefällt, und können aus dem Niederschlage durch Behandlung desselben mit Baryt isolirt werden. Vf. beschreibt zwei schön krystallisirende etwas zerfliessliche Chloroplatinate, von denen das eine die Zusammensetzung $C_8H_{16}N_2O_2Cl_2 . PtCl_4 + H_2O$ besitzt; allem Anschein nach sind aber auch noch andere Basen vorhanden. Während die Basen nun durch Erhitzen mit conc. Salzsäure auf 150° anscheinend nicht zersetzt werden, werden sie durch Erhitzen mit Barytwasser auf 120—130° leicht zersetzt unter Bildung von kohlensaurem Baryt. „Dieses Verhalten giebt also den gewünschten Schlüssel für das Verständniss der Schützenberger'schen Versuche (Bildung von Kohlensäure beim Erhitzen von Eiweiss mit Barytlösung) und ihres abweichenden Ergebnisses von dem der Versuche von Hlasiwetz und Habermann (bei denen Kohlensäure nicht entsteht); diese Basen sind die oder eine Quelle der Kohlensäure, welche Schützenberger fand."

O. Nasse (113) berichtet über einige Versuche von A. Krüger über die Darstellung von Leimbaryt, der indessen nicht von constantem Baryt-

gehalte erhalten wurde; im Allgemeinen scheint es, als ob aschearmer Leim mehr Baryt zu binden vermöge, als aschereicherer, und ferner nimmt auch β-Glutin mehr Baryt auf als α-Glutin. Der Aschegehalt ist auch für das Gelatinirungsvermögen des Glutins von Wichtigkeit, indem dieses mit jenem ansteigt. Die specifische Drehung des β-Glutins ist erheblich geringer (ca. -136^0), als die der α-Modification ($-167{,}5^0$).

[Die Frage, ob die Spaltungsproducte des mit Kaliumpermanganat oxydirten Leims denen des ebenso behandelten Eiweisses ähnlich sind, oder ob und in welchen Punkten sich Unterschiede ergeben, ist von *R. Maly* (114) einer Untersuchung unterzogen worden. Da bereits früher die Einwirkung des Kaliumpermanganats auf Eiweiss studirt worden ist, so war zu erwarten, dass durch eine gleiche Behandlung des Leims neue Aufschlüsse über die Stellung von Eiweiss und Leim zu einander erlangt werden würden und namentlich auch darüber, ob im Organismus eine Umwandlung des einen Körpers in den anderen anzunehmen oder durch die Differenz der Producte auszuschliessen ist. Als Material diente französische, durchsichtige, fast farblose Gelatine, welche innerhalb 14 Tagen bei Zimmertemperatur durch die doppelte Gewichtsmenge Kaliumpermanganat oxydirt wurde. Aus dem vom Manganschlamm Abfiltrirten wurde durch Bleiessig eine Bleifällung erhalten. Das Filtrat von der Bleifällung gab mit essigsaurem Quecksilberoxyd eine Quecksilberfällung. In beiden Fällungen zusammen war die ganze Menge des oxydirten Leims enthalten. Die von dem durch Schwefelsäure, bezw. Schwefelwasserstoff abgeschiedenen Bleisulfat, bezw. Quecksilbersulfid erhaltenen Filtrate reagirten stark sauer, schieden aber nach monatelangem Stehen nichts ab, gaben prachtvolle Biuretreactionen, verhielten sich gegen Millon's Reagens indifferent und liessen bei der Behandlung mit Bleiacetat und Kali keine Schwärzung eintreten. Beim Erhitzen auf dem Platinblech gaben beide Flüssigkeiten saure Dämpfe aus, dann trat Geruch nach verbranntem Leim ein und es hinterblieb Kohle. Beide Flüssigkeiten verhielten sich also gleich.

Hieraus folgt, dass man es hier mit sehr hochzusammengesetzten Säuren zu thun hat, welche ganz der Peroxyprotsäure entsprechen, wie sie aus dem Eiweiss auf gleiche Weise entsteht. In dieser ist der Leimcomplex noch erhalten, welcher aber zu einer starken Säure oxydirt ist, aus welcher durch Basen grosse Mengen von Oxalsäure abgespalten werden.

Bei der Zersetzung der Säure aus der Bleifällung mit Aetzbaryt machen sich zwei Phasen bemerklich: in der ersten Phase massenhafte Abspaltung von Ammoniak und Oxalsäure, in der zweiten, wo in schmiedeeisernen Röhren auf 120—190° C. erhitzt wurde, vollständige Zersetzung unter Bildung von Pyrrol, Leucin, Propionsäure, Benzoësäure und Glutaminsäure.

Bei der Zersetzung der organischen Substanz aus der Quecksilber-

fällung mit Aetzbaryt waren die Zersetzungsproducte etwas verschieden, indem zwar zunächst beim Erhitzen im Wasserbade auch viel Ammoniak und Oxalsäure sich abspalteten, dann Pyrrol nachgewiesen wurde, aber es war in dieser Portion keine Benzoësäure zu finden und fast keine Glutaminsäure. Unter den flüchtigen Körpern fand sich viel Propionsäure, unter den nicht flüchtigen eine viel grössere Menge eines leucinartigen Körpers, als bei der Verarbeitung der Bleifällung. Dieser erwies sich als ein Gemenge von Leucin und Amidovaleriansäure.

Wird Leim in heisser Lösung mit Permanganat oxydirt, so wird unter den Fettsäuren hauptsächlich Capronsäure gebildet.

Diese Ergebnisse der Oxydation des Leims gleichen fast völlig denen, die bei der Oxydation des Eiweisses gewonnen sind, nur ist, worauf der Vf. aber keinen grossen Werth legt, unter den Zerfallsproducten des Eiweisses Isoglycerinsäure gefunden worden, welche unter denen des Leims vermisst wurde.

Im Anschluss hieran findet sich eine Zusammenstellung und kritisirende Besprechung derjenigen früheren Untersuchungen, welche sich auf die Aehnlichkeit oder Verschiedenheit zwischen Eiweiss und Leim bei Einwirkung anderer Agentien beziehen. Bei der Summirung aller vorstehenden Erörterungen lässt sich sagen: Aus den bei den verschiedensten Einwirkungen erhaltenen Zersetzungsproducten lässt sich kein wichtigerer und bestimmt fassbarer Unterschied zwischen Eiweiss im engeren Sinne und Leim herausfinden. Leim ist so gut ein Eiweisskörper wie Fibrin oder Caseïn. Eine Gruppirung in eigentliche Eiweissstoffe und Albuminoide hat keine Berechtigung; die Oxyprotsulfonsäure bildet die deutlichste Brücke. Die Eigenschaft, Gallerten zu bilden, kommt mehreren Gliedern zu; der geringe Schwefelgehalt und die Eigenschaft, mit alkalischer Bleilösung kein Schwefelblei zu liefern, kommt neben dem Leim auch dem Legumin zu. *Bässler.*]

E. Knecht und *J. R. Appleyard* (116) haben die von Champion zuerst dargestellte Lanuginsäure näher untersucht und zunächst gefunden, dass dieselbe luftbeständig ist, wenn man zu ihrer Reinigung Bleizucker benutzt anstatt Bleinitrat (Ch.). Zur Darstellung löst man sorgfältig gereinigte Wolle in kochendem Barytwasser, fällt mit Kohlensäure, filtrirt, fällt mit Bleizucker, wäscht den Niederschlag gut aus, zersetzt ihn unter lauwarmem Wasser mit Schwefelwasserstoff, filtrirt und dampft zur Trockne ein. Arbeitet man mit Bleinitrat, so ist das Product salpetersäurehaltig. Die Säure löst sich langsam in kaltem, schnell in heissem Wasser, schwer in Alkohol, nicht in Aether; ihre wässrige, schwach angesäuerte oder neutrale Lösung schlägt alle substantiven Farbstoffe unter Bildung intensiv gefärbter Lacke nieder, desgleichen Gerbsäure und Chromsäure, sowie die meisten schweren Metalloxyde (aus essigsaurer Lösung). Bei 100° wird die Säure weich und plastisch, die

meisten ihrer Farblacke schmelzen bei Kochhitze; stärker erhitzt schwillt die Säure stark auf und entwickelt den Geruch nach brennender Wolle. Die Analyse ergab im Mittel: 41,63 Proc. C, 7,31 Proc. H, 16,26 Proc. N, 3,35 Proc. S, 31,44 Proc. O. Die Säure lässt sich aus den Farblacken wieder abscheiden; sie giebt die Millon'sche Reaction und wird durch Phosphorwolframsäure gefällt. Die Vff. überzeugten sich ferner durch besondere Versuche, dass die Wollfaser bedeutend mehr Farbstoff aufzunehmen vermag, als technisch zur Erzielung einer satten Färbung nothwendig ist (ca. 2 Proc.), und die fixirten Maximalmengen verschiedener Farbstoffe stehen sehr nahe im Verhältniss der Moleculargewichte oder einfacher Multipla derselben zu einander, ein Umstand, der sehr für die Bildung einer bestimmten chemischen Verbindung beim Färben spricht. Ob die Lanuginsäure als solche schon in der Wollfaser enthalten ist, oder ein Zersetzungsproduct derselben ist, lässt sich noch nicht entscheiden.

[*R. Leipen* (117) hat gefunden, dass bei der Oxydation von Caffeïn durch Ozon dieselben Producte auftreten, wie bei jener mit Chromsäure. Hier wie dort sind die Reactionsproducte Cholesterophan (Dimethylparabansäure), Ammoniak, Methylamin und Kohlensäure. Theobromin zeigte sich widerstandsfähiger gegen die Einwirkung von Ozon, doch konnte auch hier qualitativ die Entstehung einer Parabansäure constatirt werden.

Der Vf. stellte ferner eine Untersuchung über oxalsaures Caffeïn an, aus welcher ersichtlich ist, dass genanntes Salz eine ganz ausnahmsweise Beständigkeit gegen die Zersetzung durch Wasser und somit ein von den Salzen der anorganischen und der Fettsäuren vollständig abweichendes Verhalten aufweist. *Bässler.*]

[*G. Thoiss* (118) hat auf Veranlassung von A. Kossel die Producte untersucht, welche durch Einführung von Alkoholradicalen in das Adenin (nach früheren Mittheilungen von A. Kossel enthält Adenin ein durch Säureradicale, durch die Acetyl- und Benzoylgruppe substituirbares Wasserstoffatom) entstehen, um aus diesen Experimenten Schlüsse auf den chemischen Charakter dieser Base zu machen. Es geht aus diesen Versuchen hervor, dass die Methyl- und die Benzylgruppe in das Adenin eingeführt werden kann; indess gelang es nur, das Benzylsubstitutionsproduct rein darzustellen.

Benzyladenin ist eine krystallinische, rein weisse Substanz, leicht löslich in heissem Wasser und heissem Alkohol. In Säuren löst es sich leicht zu gut krystallisirenden Salzen, von welchen das pikrinsaure, salzsaure, schwefelsaure und salpetersaure Salz dargestellt wurden. Durch Alkalien wird aus den Salzlösungen die freie Base gefällt. Benzyladenin schmilzt bei 259° C.

Nach früheren Versuchen von A. Kossel enthält Adenin und Hypoxanthin die Gruppe $C_5H_4N_4$, Adenyl; Adenin ist demnach als Adenyl-

imid: $C_5H_4N_4NH$ und Hypoxanthin als Adenyloxyd: $OC_5H_4N_4$ aufzufassen. Wenn im Benzyladenin die Benzylgruppe dem Adenylrest angehörte, so musste durch Einwirkung von salpetriger Säure auf das erstere Benzylhypoxanthin gebildet werden, welche Voraussetzung sich durch den Versuch bestätigte. *Bässler.*]

[*S. Schindler* (119) arbeitete eine Methode aus zur quantitativen Bestimmung des Adenins und schloss hieran Versuche, welche über die Zersetzung des Adenins und Guanins durch Fäulniss und physiologische Processe Aufschluss ertheilen sollten. Die Trennung des Adenins von Guanin kann leicht durch ammoniakalisches Wasser, in welchem Guanin bei Wasserbadtemperatur so gut wie unlöslich ist, bewirkt werden. Zur Trennung von Adenin, Guanin und Hypoxanthin wurde die bekannte, vom Vf. modificirte Methode der Fällung als Silberverbindung zu Grunde gelegt und in der Weise verfahren, dass aus der salzsauren, ammoniakalisch gemachten Lösung der drei Basen durch Zusatz von ammoniakalischer Silberlösung ihre Silberverbindungen völlig abgeschieden, die nach Auswaschen mit ammoniakalischem Wasser durch Digestion mit Salpetersäure unter Zusatz von Harnstoff auf dem Wasserbade in die Doppelverbindungen der Basen mit Silbernitrat übergeführt wurden. Durch Digestion der letzteren mit heisser verdünnter Ammoniakflüssigkeit regenerirte man die ursprünglichen Silberoxydverbindungen, welche, in Wasser suspendirt, mit Schwefelammonium zersetzt wurden. Die vom Schwefelsilber abfiltrirte Flüssigkeit (a) enthält das Adenin und Hypoxanthin völlig, dagegen oft nur einen Theil vom Guanin. Der Rest des letzteren (b) ist in den Schwefelniederschlag übergegangen und kann diesem durch Kochen mit verdünnter Salzsäure entzogen werden. Auf Zusatz von Ammoniak fällt aus der salzsauren Lösung Guanin völlig nieder, welches mit dem ebenfalls durch Ammoniak aus a abgeschiedenen anderen Theil der Base auf einem gewogenen Filter vereinigt und dem Gewichte nach bestimmt wurde. Durch Abdampfen des ammoniakalischen Filtrats, welches Adenin und Hypoxanthin enthielt, in gewogener Platinschale und Trocknen des Rückstandes bei 110° C. erfährt man die Menge des Adenin + Hypoxanthin. Durch Bestimmung des Stickstoffgehalts in der Mischung wurde die Berechnung der relativen Mengen von Adenin und Hypoxanthin ermöglicht. Der Unterschied im Stickstoffgehalt beider beträgt 10,68 Proc. Nach dieser Methode fand der Vf. in einem Gemisch dieser drei Basen von bekanntem Gehalt in Procenten der angewandten Substsnz wieder:

Guanin	—0,9 Proc.
Adenin + Hypoxanthin . .	—0,8 =
Adenin	—6,1 =
Hypoxanthin	+4,2 =

Hiernach lässt die Genauigkeit dieser Methode in Anbetracht, dass

dieselbe bei der Analyse thierischer Organe Verwendung finden soll, nichts zu wünschen übrig. Auf diese Weise ausgeführte quantitative Bestimmungen an den Hoden des Stieres, dem Sperma des Karpfens und der Thymusdrüse des Rindes lieferten folgende Resultate:

A. Gehalt der Gewebe an Basen in feuchtem Zustand:

Untersuchtes Organ	Adenin	Hypoxanthin	Guanin	Xanthin*)
Hoden vom Stier I . .	0	0,0373	0,0239	0,0286
Hoden vom Stier II . .	0	0,038	0,0237	0,0284
Thymus vom Kalb . .	0,179	0,0023	0,0075	0,038

B. Dasselbe auf trockene Gewebe untersucht:

Hoden vom Stier I . .	0	0,278	0,178	0,233
Hoden vom Stier II . .	0	0,284	0,177	0,212
Sperma vom Karpfen .	2,278	0,3088	0	0,36
Thymusdrüse des Kalbes	1,919	0,218	0,071	0,360

Es ergab sich ferner, dass 7,15 Proc. des gesammten Stickstoffs in der Thymusdrüse in Form von Adenin enthalten sind.

Weitere Versuche des Vfs. über die Einwirkung der Fäulniss auf Adenin und Guanin zeigten, dass eine Umwandlung des Adenins in Hypoxanthin durch die Fäulniss bei Luftabschluss stattfindet, dass ferner das Guanin unter diesen Umständen in Xanthin übergeht. Es wird also die Amidogruppe aus Adenin und Guanin abgespalten und durch O ersetzt. Ob bei der Selbstgährung der Presshefe, welche in frischem Zustande Adenin, Hypoxanthin, Guanin und Xanthin enthält, dasselbe stattfindet, konnte zwar mit Sicherheit durch diesbezügliche Versuche nicht constatirt werden, doch standen die Ergebnisse auch nicht im Widerspruch mit einer solchen Annahme. Wie bei den Fäulnissversuchen, so zeigte sich auch hier, dass die Zersetzung des Adenins viel schneller erfolgt, als die des Hypoxanthins und des Xanthins. Das Verhalten des Guanins war ein unregelmässiges. *Bässler.*]

E. Lambling (120) hat sich überzeugt, dass bei rascher Entgasung des Blutes mittelst einer Quecksilberpumpe kein Methämoglobin entsteht; wenn aber die Entgasung von Blutlösungen langsam bei 60° mit einer Wasserstrahlpumpe vorgenommen wird, dann lässt sich schon nach ca. 20′ Methämoglobin neben Oxyhämoglobin spektroskopisch nachweisen. Vf. hält es für wahrscheinlich, dass der Sauerstoff, welcher während der Entgasung des Blutes mittelst der Quecksilberpumpe verschwindet, zur Oxydation anderer organischer Stoffe als des Farbstoffes selbst verbraucht wird, und dass die hierbei gebildeten Producte durch Indigweiss nicht reducirt werden.

H. E. Roscoe und *J. Lunt* (121) weisen nach, dass das Schützen-

*) Nach der Methode von Neubauer bestimmt.

berger'sche Verfahren zur Bestimmung des in Wasser gelösten Sauerstoffs mittelst Hyposulfit und Indigcarmin in der gewöhnlichen Form seiner Anwendung bedeutende Fehlerquellen besitzt; vor Allem ist es die Diffusion des gelösten Sauerstoffs in die über der Flüssigkeit stehende Atmosphäre, welche sich als sehr störend erwies. Die Vff. haben deshalb einen neuen Apparat construirt, dessen Beschreibung im Originale nachgelesen werden muss, und welcher gestattet, diese Fehlerquellen zu eliminiren. Sie haben ferner die Löslichkeit der Luft in Wasser gasvolumetrisch neu bestimmt und gefunden (Vol. Luft in 1 l. Wasser):

T.	Versuchsanzahl	N	O	Gesammtgas	Proc. O
10°	5	15,47	7,87	23,34	33,74
15°	2	13,83	7,09	20,92	33,86
20°	4	12,76	6,44	19,90	33,55
25°	2	11,78	5,91	17,69	33,46

Wurde der Sauerstoff in einer Probe Wasser mittelst dieser Methode und mittelst der neuen mit Hyposulfit bestimmt, so zeigten sich die nach letzterer erhaltenen Werthe stets nur wenig grösser, im Durchschnitt um 0,5 ccm. O für 1 l. Wasser. Anwesenheit von Soda stört nicht, Säuren dagegen lassen den Sauerstoffgehalt sofort viel zu gering, Ammoniak lässt ihn viel zu hoch erscheinen. Die Empfindlichkeit des entfärbten Indigcarmins für freien Sauerstoff ist übrigens so gross, dass man diese Reaction benutzen kann, um die Diffusion des Sauerstoffs durch Kautschuk binnen einer Minute nachzuweisen.

Gréhant und *Quinquaud* (122) weisen auf die Schwierigkeiten hin, welche sich der genauen Bestimmung des Wassers im Blute entgegenstellen, und suchen dieselben dadurch zu überwinden, dass sie die schon grösstentheils trockene Masse in einem Stahlmörser pulvern und dann bis zur Gewichtsconstanz trocknen. Nach dieser Methode haben sie dann verschiedene Bestimmungen ausgeführt. 1. Das Blut eines Kaninchens enthielt 81,81 Proc. Wasser, nach einem Aderlass von 72 ccm. aber 84,17 Proc., also 2,4 Proc. mehr als vorher. 2. Das Blut eines Hundes enthielt 78,53 Proc. Wasser; derselbe erhielt 0,5 l. Wasser in den Magen injicirt und 40′ später zeigte sein Blut einen Wassergehalt von 79,93 Proc., 1 Stunde 10′ später 79,27 Proc. 3. Das Blut eines Hundes aus der V. femoralis enthielt 77,09 Proc. Wasser, das aus der A. femoralis 78,01 Proc., also 1 Proc. mehr; vermuthlich tritt ein Theil des Wassers des arteriellen Blutes in die Lymphgefässe über.

A. Robin (127) weist nach, dass die von Roger und Gaume vorgeschlagene und angewandte Methode der Bestimmung des Kalis im Harn durch directe Fällung mit Weinsäure ganz unrichtige, zu hohe Werthe liefert, zumal wenn man den Niederschlag nicht durch Glühen

in kohlensaures Kali überführt, sondern direct wägt. Vf. macht darauf aufmerksam, dass derselbe ausser Harnsäure oft auch beträchtliche Mengen Hippursäure enthält.

L. Lapicque (128) beschreibt eine Methode zur schnellen Bestimmung des Eisens im Blute. 2 grm. Blut werden mit 3 ccm. conc. Schwefelsäure in einem kleinen, schiefliegenden Kolben erhitzt, bis Alles gelöst und das Wasser verdampft ist; dann lässt man etwas abkühlen, setzt einige Tropfen reine Salpetersäure zu, erhitzt wieder, wiederholt die Operation und erhitzt, bis die Mischung leicht gelb-grünlich gefärbt ist und sich beim Erhitzen nicht mehr bräunt. Nach dem Erkalten verdünnt man mit etwas Wasser, kocht während einiger Minuten, lässt wieder erkalten, verdünnt genau auf 40 ccm., setzt 10 ccm. eine 20 proc. Lösung von Rhodanammonium zu und vergleicht im Colorimeter von Dubosq die Farbe mit einem gefärbten Glase. Vf. hat sich überzeugt, dass bei gleicher Färbung verschiedener Eisenchloridlösungen die darin enthaltenen Eisenmengen sich umgekehrt verhalten, wie die Dicken der Schichten. Die mitgetheilten Beleganalysen stimmen befriedigend überein. In 10 grm. Milz eines normalen Hundes fand er 0,00821 grm. Fe, in 10 grm. Blut 0,00426 grm. Fe; nach vorausgegangener Zerstörung des Rückenmarkes nach Gley fand er in 10 grm. Milz 0,0052 grm. Fe, in 10 grm. Blut 0,0069 grm. Fe.

[*St. Zalesky* (129) berichtet über eine Vereinfachung von makro- und mikroskopischen Eisenreactionen bei der Untersuchung thierischer Organe. Als Reagentien wendet er an Schwefelammonium, gelbes und rothes Blutlaugensalz oder Rhodankalium nach Zusatz von Salzsäure. Im Wesentlichen besteht die Methode darin, bei der Ausführung der Reaction mit Schwefelammonium ein Stückchen des betreffenden Organs oder Gewebes nach einer Vorbehandlung mit 65 proc. Alkohol längere oder kürzere Zeit in eine 1—3 proc. Lösung von Schwefelammonium einzutauchen und die Präparate mit fertiger Reaction — sollen solche aufbewahrt werden — in vollständig gefüllte Gefässe mit Glasstöpseln in absoluten Alkohol, dem einige Tropfen von gelbem Schwefelammonium zugesetzt sind, überzuführen. Zur Hervorrufung der Eisenreaction mittelst der übrigen Reagentien werden die Objecte zunächst auf 24 Stunden in 65 proc. Alkohol und dann — je nach der Reaction, welche man zu erreichen wünscht — in eine 1 proc. Lösung von gelbem oder rothem Blutlaugensalz oder schliesslich Rhodankalium in 96 proc. Alkohol eingelegt, wo sie wenigstens 2—3 Tage verbleiben und von Zeit zu Zeit durchgeschüttelt werden müssen. Man behandelt sie darauf mit 1 proc. Lösung einer der erwähnten Salze in 65 proc. Alkohol und nach 24 Stunden mit 1—2 proc. Salzsäurelösung in 96 proc. Alkohol. Ist nach 2 bis 3 Tagen das Präparat durchtränkt, so entfernt man Wasser und Salzsäure durch wiederholtes Uebergiessen mit neuen Portionen von abso-

lutem Alkohol. Die nach diesen Methoden angefertigten Präparate halten sich jahrelang unverändert. *Bässler.*]

Nach *E. Brugnatelli* (130) soll man zum Nachweis von Quecksilber in organischen Flüssigkeiten, besonders Harn, 50—100 ccm. mit etwas Salzsäure ansäuern und dann mit stark geglühtem und darauf reducirtem Kupferpulver schütteln (5′ bei 50—60°). Das Kupferpulver wird dann völlig ausgewaschen und in eine ganz reine Glasschale gebracht; auf oder neben dasselbe legt man einen gut gereinigten und ausgeglühten Porzellanscherben, auf welchen man 1 Tropfen 1 proc. Goldchloridlösung gegeben hat, bedeckt die Schale mit einem reinen Uhrglase und erwärmt auf dem Wasserbade. Die Quecksilberdämpfe reduciren dann das Chlorgold unter Bildung violettblauer Flecken, Ringen, Linien, oder glänzendem Gold.

L. L'Hôte (133) theilt vergleichende Stickstoffbestimmungen nach der Methode mit Natronkalk und der von Kjeldahl mit, welche an Blut, Caseïn, Horn, Roggenmehl und Humus ausgeführt wurden. In allen Fällen wurde nach Kjeldahl etwas weniger Stickstoff erhalten, als mit Natronkalk, selbst wenn bei der Auflösung in Schwefelsäure Quecksilber zugesetzt worden war. Vf. schreibt diesen Ausfall einerseits dem Umstande zu, dass beim Erhitzen mit der Schwefelsäure stets etwas Ammoniak sich verflüchtigt, und andererseits dem, dass die klare, aber gefärbte Schwefelsäurelösung noch einen Körper enthält, der erst beim Erhitzen mit Natronkalk Ammoniak liefert.

C. Viollette (134) hat die Kjeldahl'sche Methode der Stickstoffbestimmung mit der von Dumas und der von Will und Varrentrapp verglichen, und bei Anwendung von rauchender Schwefelsäure und Erhitzung in einem langhalsigen Kolben nach der ersten Methode dieselben Werthe erhalten, wie nach den beiden anderen; als Substanz hat er Rückstände von der Maisgährung benutzt. Die zu niedrigen Resultate, welche l'Hôte nach Kjeldahl erhielt, können nach dem Vf. bedingt sein: 1. durch die unvollständige Zersetzung durch die conc. Schwefelsäure, 2. durch die Verflüchtigung von Ammoniak mit der überdestillirenden Säure und 3. durch die Anwendung von Quecksilber.

E. Aubin und *Alla* (135) haben im Gegensatz zu den Angaben von L'Hôte und in Uebereinstimmung mit Viollette gefunden, dass die Methode zur Stickstoffbestimmung von Kjeldahl ganz genaue und etwas höhere Werthe lielert als die Methode von Will und Varrentrapp mit Natronkalk.

[*R. Luther* (139) hat nachgewiesen, dass bei der Harnstoffbestimmung nach Knop-Hüfner nicht weniger als 1 1/2 Proc. des im angewandten Harnstoff enthaltenen Stickstoffs unoxydirt und mindestens 3—4 Proc. in Form von Salpetersäure (im Gegensatz zu Fauconier auf nassem Wege bestimmt) in der Reactionsflüssigkeit hinterbleiben, dass somit

das Knop-Hüfner'sche Verfahren keine Bedeutung als wissenschaftlich genaue analytische Methode besitzt. *Bässler.*]

L. Bleibtreu (140) weist nach, dass die von E. Pflüger und ihm ausgearbeitete Methode zur Bestimmung des Harnstoffs mittelst Phosphorsäure im menschlichen Harn (nach Ausfällung desselben mit Phosphorwolframsäure + Salzsäure) sich auch beim Hundeharn bewährt und zu demselben Resultate führt, wie die Methode von Bunsen. Aus seinen Versuchen geht ferner hervor, dass bei gemischter Kost der Hundeharn viel mehr solche stickstoffhaltige Substanzen, welche weder Harnstoff noch Ammoniak, noch durch Phosphorwolframsäure fällbar sind, enthält, als bei reiner Fleischkost.

Gréhant und *Quinquaud* (141) haben in Blut und Muskeln des Kaninchens den Harnstoff nach der Methode von Gréhant bestimmt, und in einem Falle gefunden: in 100 grm. Blut 0,0351 grm., in 100 grm. Muskeln 0,0378 grm. Harnstoff, in einem anderen Falle 0,0982 grm., bez. 0,1073 grm. Harnstoff. Daraus schliessen die Vff., dass der Harnstoff sich in den Muskeln zu bilden scheint. In 51 grm. Muskeln des Rochens fanden die Vff. 1 grm. Harnstoff, also fünfzigmal mehr, als in den Muskeln von Warmblütern, während das Herzblut weniger zu enthalten schien.

R. Pott (143) hat in drei pathologischen Harnen (von einem Arthritiker, einer an Stauungsicterus Leidenden und im Fieberharn) den Gehalt an Harnsäure sowohl nach Fokker (durch Fällung als saures Ammonurat), als nach Salkowski bestimmt und im Ganzen gut übereinstimmende Werthe nach beiden Methoden erhalten. Zweimal wurden absolut gleiche Werthe gefunden, 5mal nach Fokker zu wenig (0,0011—0,0263 = 0,22—3,17 Proc.), 6mal nach Fokker etwas zu viel (0,0057—0,0206 = 0,65—3,03 Proc.), doch kann man in Anbetracht der hohen Harnmengen, auf welche sich diese Fehler beziehen, die Uebereinstimmung als befriedigend ansehen (so wurden z. B. in 100 ccm. Harn nach Fokker gefunden 0,0330 grm. $\bar{U}r$, nach Salkowski 0,0319 grm. $\bar{U}r$, was für eine Harnmenge von 2040 ccm. eine Differenz von 0,0204 grm. ergiebt).

Arthaud und *Butte* (144) empfehlen folgende Methode zur Bestimmung der Harnsäure. Man löst 1,484 grm. Kupfervitriol, 20 grm. unterschwefligsaures Natron und 40 grm. Seignettesalz zu 1 l.; 1 ccm. dieser Lösung fällt 0,001 grm. Harnsäure. Der Harn wird zunächst durch überschüssiges kohlensaures Natron gefällt, filtrirt, und dann werden 20 ccm. des Filtrats vorsichtig so lange mit dem Reagens (aus einer Mohr'schen Burette) versetzt, bis die filtrirte Flüssigkeit durch einen Tropfen des Reagens nicht mehr getrübt wird; hat man einen Ueberschuss des letzteren zugesetzt, so färbt sich das Filtrat nach Zusatz von etwas Ammoniak beim Schütteln mit Luft blau. Diese Fäl-

lung der Harnsäure als harnsaures Kupferoxydul ist so empfindlich, dass eine Lösung von 0,001 grm. Harnsäure in 50 ccm. Wasser durch das Reagens noch deutlich opalisirend wird.

[*E. Salkowski* (147) hat vor einer Reihe von Jahren ein neues Verfahren zur Bestimmung derjenigen Harnsäuremengen, welche bei der gewöhnlichen Methode der Abscheidung der Harnsäure mit Salzsäure nach Heintz, die mitunter zu völlig falschen Werthen führt, sich der Bestimmung entziehen, angegeben. Es beruht dasselbe bekanntlich darauf, dass aus dem mit Ammoniak- und Magnesiamischung versetzten salzsauren Filtrat einer nach Heintz ausgeführten Harnsäurebestimmung auf Zugabe von Silberlösung ein Doppelsalz der Harnsäure mit Silber und Magnesia gefällt wird, aus welchem man das Silber durch Schwefelwasserstoff entfernt und in dem mit Salzsäure stark angesäuerten Filtrat die Harnsäure durch mehrtägiges Stehen abscheidet. Ein anderer, kürzerer Weg, die Harnsäure indirect aus dem Silbergehalt dieses Doppelsalzes zu bestimmen, führte nicht zu genauen Werthen, da, wie die zahlreich angestellten Versuche zeigten, das Doppelsalz keine bestimmte Zusammensetzung zu haben scheint. Es zeigte sich, dass auf 1 Mol. Harnsäure mehr als 1 Atom Silber entfällt (das Verhältniss bewegte sich ungefähr zwischen 3 : 3,4 und 3 : 4,2).

Im Anschluss an diese Recapitulationen früherer Arbeiten bespricht Vf. zunächst die Angabe Schwanert's, nach welcher der bei der Heintz'schen Methode in Lösung bleibende Antheil der Harnsäure für je 100 ccm. Filtrat + Waschwasser = 0,0048 grm. anzunehmen ist, was mit den Versuchsergebnissen des Vfs. und denjenigen von Maly und Hofmann im Widerspruch steht, denn dieselben fanden in den salzsäurehaltigen Filtraten aus 200 ccm. Harn 0,0386—0,0468 grm. durch die Silbermethode fällbare Harnsäure, während Schwanert im Maximum nur 0,019 grm. gefunden hatte. Weitere Untersuchungen von Maly über die Natur der Doppelsalze, die bei dem Aufeinanderwirken von ammoniakalischer Harnsäurelösung, Silberlösung und einem Alkali-, bezw. Erdalkalisalz entstehen, machen von vornherein die Existenz eines constanten Verhältnisses zwischen Harnsäure und Silber höchst unwahrscheinlich. Auf Grund dieser Thatsachen kritisirt der Vf. nunmehr die Abhandlung von John B. Haycraft: „Eine neue Methode für die quantitative Bestimmung der Harnsäure“ (im Wesentlichen besteht dieselbe in einer Fällung des mit doppelt-kohlensaurem Natron und Ammon versetzten Harns mit Silberlösung und Bestimmung des Silbers im Niederschlag nach Volhard), ferner die Ergebnisse einer grösseren Anzahl von vergleichenden Bestimmungen, welche Hermann nach der von ihm unerheblich modificirten Methode von Haycraft einerseits und nach der von Ludwig modificirten Methode andererseits angestellt hat, von denen die erstere (Silbermethode) den Harnsäuregehalt durchschnittlich um

7,9 Proc. zu hoch finden liess. Durch die auf Veranlassung des Vfs. von Prof. Jolin im chemischen Laboratorium des pathologischen Instituts ausgeführten Untersuchungen, welche eine Nachprüfung nicht nur der Haycraft'schen und Hermann'schen Methode, sondern auch der ursprünglichen Angaben des Vfs. bezweckten, wurde erwiesen, dass die Methoden von Haycraft und Hermann, welche gegenüber der directen Bestimmung ein bedeutendes Plus ergeben, unanwendbar sind. Dagegen ergaben dieselben eine völlige Uebereinstimmung mit der schon vor 17 Jahren gemachten Angabe, dass der Silbergehalt des Harnsäureniederschlags ein wechselnder ist. Aus diesem Grunde konnte auch eine von Czapek auf die Angaben von Haycraft und Hermann begründete maassanalytische Bestimmung, deren Princip ausserordentlich naheliegend, und die schon vom Vf. vor vielen Jahren als möglich hingestellt war, keine befriedigenden Resultate ergeben. Czapek fand die Harnsäure stets und oft ganz erheblich, bis zu 29,6 Proc., zu hoch gegenüber der directen Bestimmung. Des Weiteren sei bezüglich dieser Arbeiten hier auf die Originale verwiesen.

Zum Schluss gedenkt der Vf. mit einigen Worten der Benennung der Silbermethode. Dieses von ihm in allen Einzelheiten vor Jahren aufgefundene und ausgearbeitete Verfahren ist etwa 10 Jahre später von Ludwig modificirt, aber in den 3 principiellen Punkten, nämlich 1. Fällung der Harnsäure als Silberdoppelsalz, 2. Einführung grösserer Mengen von Magnesiumsalzen, damit sich die Magnesiumdoppelverbindungen bilden können, 3. Zersetzung dieses Niederschlags durch Schwefelwasserstoff, vom Vf. übernommen worden. Nach dem Vorgange der Schüler Ludwig's ist es nun vielfach üblich geworden, die Ludwig'sche Modification dieser Methode als das Ludwig'sche Verfahren der Harnsäurebestimmung zu bezeichnen, was zweifellos als ungerecht angesehen werden muss. Es dürfte vielmehr die Benennung „die Salkowski-Ludwig'sche Methode" der ganzen Sachlage mehr entsprechen. *Bässler.*]

[*R. v. Jaksch* (148) hat die von Sjöqvist angegebene Methode zur Bestimmung der freien Salzsäure im Magensaft verbessert. Im Wesentlichen besteht die Abänderung darin, die vorhandene freie Salzsäure nicht in Form von Chlorbarium durch Titration mit doppeltchromsaurem Kali zu bestimmen, sondern genauer als schwefelsauren Baryt zu wägen. Die angeführten Beleganalysen zeigen befriedigende Resultate, indem mehrere Milligramme Salzsäure mit Sicherheit sich ermitteln lassen. Zur Erlangung richtiger Zahlen ist es aber unerlässlich, an einem von Salzsäuredämpfen freien Ort zu arbeiten und einen zu grossen Barytüberschuss zu vermeiden. *Bässler.*]

R. Schäffer (149) hat Versuche über den Werth der Farbstoffreactionen, speciell der Günzburg'schen Reaction auf freie Salzsäure angestellt. Vf. weist zunächst darauf hin, dass das Congoroth so ziemlich

unbrauchbar für diesen Zweck ist, da es auch durch Milchsäure gebläut wird; das Uffelmann'sche Reagens (Eisenchlorid-Carbolsäure) ist auch nicht ganz zuverlässig, insofern eine Mischung von Milch- und Salzsäure in bestimmtem Verhältnisse dasselbe gelb färbt; auch ist dasselbe nicht empfindlich genug. Die Mohr'sche Probe (Gemisch von essigsaurem Eisenoxyd und Rhodankalium) ist zwar zuverlässig, aber nicht sehr empfindlich; Vf. hat wiederholt Magensäfte beobachtet, welche mit Methylviolett oder nach Günzburg geprüft positive Resultate gaben, mit der Mohr'schen Probe aber ein negatives, ebenso mit Tropäolin 00. In anderen Fällen erwies sich indessen die Mohr'sche Probe als ebenso scharf wie die beiden anderen. Dem Tropäolin 00 giebt Vf. den Vorzug vor dem Reagens von Mohr. Die Reaction mit Methylviolett ist sehr empfindlich, aber nicht beweisend für die Anwesenheit von Salzsäure, da eine grosse Anzahl von Körpern (z. B. KCl, NaCl, $MgCl_2$, Milchsäure u. s. w.) ebenfalls eine Bläuung hervorrufen. Namentlich gilt dies auch vom Pepton; wurde gut verdauender Magensaft mit Eiweiss völlig gesättigt, so dass der letzte Würfel nicht mehr verdaut wurde, so gab die Lösung doch noch Blaufärbung mit Methylviolett, während andererseits sicher peptonhaltige Flüssigkeiten (z. B. Magensaft von Carcinoma ventriculi) gefunden wurden, die nicht auf Methylviolett reagirten. Ist demnach die Bläuung des Methylvioletts an sich nicht für die Anwesenheit von Salzsäure beweisend, so ist sie doch äusserst empfindlich; in Flüssigkeiten, welche dieselbe nicht hervorriefen, konnte auch durch kein anderes Mittel Salzsäure nachgewiesen werden. Die Günzburg'sche Reaction (Phloroglucin-Vanillin) ist dagegen nicht nur sehr empfindlich, sondern auch sicher; wo dieselbe ausblieb, war auch der fragliche Magensaft nicht im Stande, Eiweiss zu verdauen, oder doch nur nach so langer Zeit, dass derselbe — vom klinischen Standpunkte aus betrachtet — nicht besser war als einer, der gar nicht verdaut. Die Reaction bleibt nur dann aus, „wenn eine vollkommene Verdauungsuntüchtigkeit, beruhend auf verminderter freier Salzsäure, vorliegt". Das ist aber sehr wichtig, denn für den Kliniker fällt die Frage nach der freien Salzsäure mit der nach der für die Verdauung verwerthbaren zusammen. Setzt man zu ca. 2 proc. Peptonlösung so lange officinelle Salzsäure, bis die Lösung 0,3 Proc. von dieser enthält (= 0,075 Proc. HCl), so giebt die Mischung noch keine Farbenreactionen, diese treten erst bei einem Gehalte von ca. 0,5 Proc. officin. Salzsäure (= 0,125 Proc. HCl) ein; ebenso verhält sich carcinomatöser Magensaft. Die zuerst zugesetzten 0,3 Proc. Salzsäure werden deshalb durch die Farbenreactionen nicht erkannt, weil sie von Pepton, Eiweiss u. s. w. gebunden werden, wie auch schon Honigmann und v. Noorden gegenüber Cahn und v. Mering hervorgehoben haben. Da es nun für den Kliniker nicht sowohl wichtig ist zu wissen, ob *überhaupt* Salzsäure abgesondert wird,

sondern vielmehr, ob *verdauungstüchtige* Salzsäure im Magensaft vorhanden ist, so stellte Vf. noch eine Versuchsreihe mit Lösungen von verschiedenem Gehalte an HCl an, und prüfte jede Mischung sowohl auf ihre verdauende Kraft, als auch mit dem Günzburg'schen Reagens. Dabei stellte sich heraus, dass letzteres Reagens bei derselben Verdünnung versagte, bei der keine Verdauung (nach 24—48 Stund.) mehr eintrat (0,1 Proc. offic. Salzsäure verdaut stark verlangsamt, giebt die Günzburg'sche Reaction nur sehr schwach, 0,05 Proc. offic. Salzsäure giebt negative Resultate). Milchsäure wirkt selbst in 1 proc. Lösung mit Pepsin nicht verdauend, langsam bei 2 Proc. Wurde der Salzsäure haltenden Verdauungsmischung noch Pepton hinzugefügt, so zeigte auch hier wieder das Günzburg'sche Reagens keine freie Salzsäure mehr an, sobald die Mischung keine verdauende Wirkung mehr äusserte. Vf. schliesst aus seinen Versuchen, dass „die Farbstoffreactionen und ganz besonders die Günzburgsche Probe eine zuverlässige Handhabe für die Beurtheilung der Frage bieten, ob eine vom klinischen Standpunkte aus in Betracht kommende Salzsäure im Magen vorhanden ist oder nicht".

L. Sansoni (150) ist bei seinen Versuchen über die Brauchbarkeit der Reactionen auf freie Salzsäure im Magensafte zu folgenden Schlüssen gelangt: „1. Die untersuchten unorganischen und organischen Säuren verhalten sich gegen die verschiedenen Reagentien verschieden; die ersteren sind viel energischer als die letzteren, mit Ausnahme der Oxalsäure, welche den anorganischen Säuren an die Seite gestellt werden muss. 2. Unter den anorganischen Säuren sind Salzsäure, Salpetersäure und Schwefelsäure die stärksten und zeigen bis auf sehr kleine Differenzen dieselbe Wirksamkeit; die Phosphorsäure ist schwächer als die vorigen drei und selbst als die Oxalsäure, sie besitzt ausserdem eine sehr geringe Wirkung auf die Rhodanpapiere und reiht sich unter die schwächsten organischen Säuren ein. 3. Wie oben erwähnt, ist die Oxalsäure die stärkste organische Säure, und im Allgemeinen bestehen zwischen ihr und den anderen ziemlich grosse Unterschiede; diese letzteren können im Allgemeinen nach ihrer Stärke folgendermaassen geordnet werden: Milchsäure, Weinsäure, Ameisensäure, Citronensäure; sodann Essigsäure, Butter- und Benzoësäure, welche sich wenig oder gar nicht wirksam zeigen. 4. Zu den empfindlichsten Reagentien gehören: a) das Günzburg'sche (zeigt noch 0,0144 pro mille HCl an); b) Congoroth; c) Tropäolin; d) Boas' Reagens; e) die Rhodanpapiere und Methylviolett. 5. Die verschiedenen Reagentien lassen sich in 2 Gruppen scheiden, je nachdem sie viele oder nur wenige Säuren erkennen lassen; die eine umfasst das Günzburg'sche Reagens, die Rhodanpapiere und das Reagens von Boas, welche allein unorganische und Oxalsäure anzeigen (wenigstens in wenig concentrirter Lösung); die andere umfasst das Tropäolin, das Methylviolett und das Congoroth, welche auch mit organischen

Säuren reagiren, namentlich das Congoroth, welches gegen die angewandten Säuren, ausser Buttersäure, fast gleich empfindlich ist. 6. Einige Reagentien zeigen vor Eintritt der Endreaction eine Art Zwischenstufen, welche in Ungewissheit lassen können, wenn man beurtheilen soll, ob eine Reaction da ist oder nicht; bei anderen ist im Gegentheil die Grenze zwischen dem Eintritt oder dem Fehlen der Reaction sehr deutlich; das Günzburg'sche Reagens besitzt diese Eigenschaft in ausgezeichnetem Maasse, ebenso die Rhodanpapiere, wenngleich in geringerem Grade; alle anderen lassen in dieser Hinsicht mehr oder weniger zu wünschen übrig. 7. Alle angewandten Eiweisssubstanzen verdecken mehr oder weniger die verschiedenen Reactionen auf Salzsäure im Mageninhalt. 8. Die Reactionen, welche man mit dem Günzburg'schen Reagens und mit den Rhodanpapieren erhält, sind am wenigsten getrübt, dann kommen die mit Methylviolett, und endlich die mit Congoroth und mit Tropäolin; hierdurch wird die für die einfachen wässrigen Lösungen schon festgestellte Thatsache, dass das Günzburg'sche Reagens und die Rhodanpapiere als die besten Reagentien auf die Salzsäure des Magensaftes angesehen werden müssen, bestätigt. 9. Die Sättigungscapacität der verschiedenen Eiweisssubstanzen für Salzsäure, d. h. die Menge Säure, unterhalb welcher man mit den bezüglichen Farbsubstanzen keine Reaction mehr erhält, schwankt für die einzelnen Substanzen und für die Reagentien. Für das Phloroglucin-Vanillin ist die Sättigungscapacität der angewandten Eiweisssubstanzen die folgende:

Eialbumin	ca.	7 Proc.	
Serumalbumin	=	8 =	
Pepton	=	3,6 =	
Fibrin	=	8 =	Die Grenze kann für diese drei Substanzen nicht absolut genau angegeben werden.
Caseïn	=	7,7 =	
Myosin (aus Hundemuskeln) . . .	=	5,93 =	
Molken (Eiweiss u. Salze zusammen)	=	92,3 =	(nur auf Proc. Eiweissmenge, welche sie enthalten, bezogen).

10. Der von Danilewsky aufgestellte Unterschied zwischen Eiweisskörpern, welche die Säuren, und solchen, welche die Alkalien binden, existirt nicht; nach den vorstehenden Versuchen binden alle die verschiedenen Eiweisskörper Säure. Aus diesen Versuchen dürfte noch eine andere Eintheilung sich ergeben, nämlich: die in Wasser löslichen Eiweisskörper (Eialbumin, Serumalbumin, Pepton, Molken) binden die Säuren sofort; die unlöslichen Eiweisskörper (Fibrin, Caseïn, Myosin) binden sie sehr langsam und lösen sich darin auf. 11. Die Salzsäure verbindet sich nur sehr schwach mit dem Fibrin; eine grosse Menge dieser Säure kann durch wiederholtes Waschen mit Wasser entfernt werden, aber nicht die Gesammtmenge; eine verhältnissmässig grosse Menge bleibt

sehr fest am Fibrin haften, welches sich auch mit Salzsäure zu verbinden scheint, aber nicht nach constanten Gewichtsverhältnissen, wie es 1884 von Herth für das Propepton nachgewiesen worden ist."

R. v. Pfungen (151) hat sich durch Versuche überzeugt, dass Salzsäure, welche an organische Stoffe gebunden ist (nach Entfernung der organischen Säuren), diesen durch Cinchonin wenigstens theilweise entzogen werden kann, und dann als „freie" Salzsäure berechnet wird. Daher kann dieses Verfahren auch dann „freie" Salzsäure finden lassen, wenn alle anderen Reactionen auf solche, sowie die Verdauungsprobe, nur negative Resultate geben; dieses Verfahren ist somit zum sicheren Nachweis „freier" Salzsäure nicht anwendbar. Bei der Bestimmung der freien Salzsäure durch Titration muss auf den Säuregehalt der Nahrungsmittel (Fleisch und Semmel) Rücksicht genommen werden, da dieselben in ihren ungelösten Theilen sehr bedeutende Salzsäuremengen zurückhalten; aus diesem Grunde darf auch nicht das Filtrat allein titrirt werden.

S. Mintz (152) versetzt 10 ccm. Magenfiltrat (welches die Günzburg'sche Reaction giebt) so lange mit je 0,1 ccm. $^1/_{10}$ normaler Natronlauge, bis diese Reaction ausbleibt; je 0,1 ccm. Natronlauge = 0,003646 grm. HCl. Auf diese Weise kann man noch kleinere Mengen freier Salzsäure nachweisen, als mit Günzburg's Reagens; ein Magensaft mit 0,01 pro mille freier Salzsäure giebt die Günzburg'sche Reaction nicht, wohl aber nach Zusatz von 0,7 ccm. $^1/_{10}$ Normalsalzsäure auf 100 ccm. Saft. Da nun 100 ccm. destillirtes Wasser erst mit 1 ccm. $^1/_{10}$ Normalsalzsäure die Günzburg'sche Reaction geben (= 0,036 pro mille HCl), so muss der Magensaft, bei welchem schon 0,7 ccm. der Salzsäure genügen, selbst 0,3 ccm. Salzsäure derselben Concentration = 0,01 pro mille enthalten. Eieralbumin (100 ccm., 10 proc.) bindet Salzsäure so, dass erst nach Zusatz von 15 ccm. $^1/_{10}$ Normalsalzsäure die Günzburg'sche Reaction erhalten werden kann.

H. Leo (153) empfiehlt zur qualitativen Untersuchung des Mageninhaltes folgendermaassen zu verfahren: Man prüft die Reaction mit Lakmus, vermengt dann in einem Uhrschälchen einige Tropfen des Inhaltes mit einer Messerspitze gepulverten kohlensauren Kalkes, prüft nach gutem Umrühren wieder mit Lakmuspapier und vergleicht diese Reaction mit der ersten. „Wird das Lakmuspapier nach der Behandlung mit $CaCO_3$ nicht mehr geröthet, so sind in der ursprünglichen Flüssigkeit keine sauren Salze (auf welche das $CaCO_3$ nicht wirkt), sondern nur freie Säure vorhanden. Ist die Röthung des Lakmuspapiers nach der Behandlung mit $CaCO_3$ weniger intensiv als vorher, so waren saure Salze und freie Säure gleichzeitig vorhanden. Hat sich die saure Reaction nicht merklich verändert, so waren keine freien Säuren, sondern nur saure Salze zugegen." Zur quantitativen Bestimmung auf

dieser Grundlage verfährt man folgendermaassen: „10 ccm. des filtrirten Mageninhaltes werden mit 5 ccm. einer conc. $CaCl_2$-Lösung versetzt und mit $^1/_{10}$ Normallauge titrirt. Eine zweite Probe des filtrirten Mageninhaltes wird mit einigen Grammen gepulverten $CaCO_3$ vermischt und filtrirt. Von dem Filtrate werden 10 ccm. zum Austreiben der CO_2 gekocht und hierauf nach Zufügen von 5 ccm. $CaCl_2$-Lösung ebenfalls mit $^1/_{10}$ Normallauge titrirt. Die Differenz der bei der ersten, resp. zweiten Titrirung gefundenen Werthe entspricht der im Mageninhalte enthaltenen freien Säure, resp. der Salzsäure, wenn vorher etwa vorhandene Fettsäuren, resp. Milchsäuren entfernt werden."

F. Moritz (154) berichtet über zwei an einem völlig gesunden jungen Manne angestellte Verdauungsversuche. Derselbe ass, nachdem die völlige Leere seines Magens durch die Sonde festgestellt worden, 1 Pfd. gehacktes, in wenig Fett gebratenes Ochsenfleisch ohne jegliche Zuspeise und Getränk; von Stunde zu Stunde wurden dann Proben des Speisebreies entnommen. Von der 4. Stunde ab bildeten sich in demselben alsbald zwei Schichten, eine untere ziemlich klare wässrige und eine obere, Speisetheile und Schleim enthaltende, während die Proben der ersten 3 Stunden gleichmässig breiig waren. Die Proben wurden durch Ausschütteln mit grossen Aethermengen von organischen Säuren befreit und dann titrirt; durch einen besonderen Versuch überzeugte sich Vf., dass 10 ccm. einer 0,4 proc. Lösung von $NaH_2PO_4 + 4H_2O$ (welche Concentration im Magensafte sicher nicht erreicht wird), mit 0,2 ccm. $^1/_5$ Normallauge versetzt, ein Gemisch gaben, von welchem 1 Tropfen empfindliches rothes Lakmuspapier bläute; dies würde einem Fehler von 0,015 Proc. HCl entsprechen. Die Proben wurden ferner mit Congo- und Tropäolinpapier, mit Methylviolett, mit Phloroglucin-Vanillin auf freie Salzsäure geprüft, wodurch in beiden Versuchen übereinstimmend erst in der 4. Stunde eine deutliche Reaction erhalten wurde, während in der 3. Stunde die Resultate (Congo angedeutet, Phloroglucin-Vanillin negativ) zweifelhaft waren. Trotzdem war zu beiden Stunden die Salzsäuremenge gleich oder fast gleich; in Versuch A: 0,37 (3. Stunde) und 0,38 (4. Stunde) Proc. HCl, in Versuch B: 0,43 (3. Stunde) und 0,28 (4. Stunde) Proc. HCl; dagegen betrug die Menge der organischen Substanzen, welche jedenfalls zum allergrössten Theile Eiweisskörper waren, in Versuch A zu den betreffenden Stunden: 3,84 und 1,70 Proc., in B: 3,74 und 1,77 Proc.; ihre Menge war also im Laufe dieser Stunde auf die Hälfte gesunken und war nicht mehr im Stande, die Säurereaction zu verdecken (bemerkenswerth ist die grosse Menge der Salzsäure), und nahm weiterhin sehr rasch ab. Hiernach durfte erwartet werden, dass nach dem Genusse eiweissfreier Nahrung freie Salzsäure bedeutend früher im Magensafte nachweisbar sein werde, und in der That, als dieselbe Versuchsperson anstatt Fleisch 1 Pfund zerdrückte Quellkartoffeln ge-

gessen hatte, konnte freie Salzsäure (0,30—0,32 Proc.) schon 2 Stunden nach dem Essen sehr stark nachgewiesen werden. Lässt man einen solchen stark sauren und energisch verdauenden Magensaft längere Zeit auf überschüssiges ausgewaschenes und ausgepresstes Fibrin einwirken, so ist freie Salzsäure in ihm nicht mehr nachweisbar; aus einer Anzahl von Versuchen in dieser Richtung ergiebt sich, dass bei einem Verhältniss von 5 Pepton : 1HCl mit Congopapier noch eine starke, bei mehr Pepton dagegen höchstens ganz schwache Reaction auf Salzsäure erhalten wird. Da nun Honigmann und v. Noorden im carcinomatösen Magensafte auf 1 HCl 24—323 Pepton gefunden haben, so ist klar, dass diese Mengen vollauf im Stande sein müssen, die Säure zu binden.

de Jager (155) empfiehlt als Reagens auf freie Säuren folgende Mischung: Natr. salicyl. 0,5; Sol. Ferri sesquichlor. gtt. 2; Aqua destill. 100,0. Die Mischung ist braunroth, stärker verdünnt gelbbraun, wird durch eine kleine Menge freier Säure (HCl, H_2SO_4, HNO_3, H_3PO_4, $C_2H_4O_2$) blauviolett, durch mehr entfärbt. Milchsäure färbt weinroth. Für Salzsäure liegt die Grenze bei 0,02 Proc., für Milchsäure bei 0,05 Proc.

[*Frenkel* (156) hat die Sjöqvist'sche Methode der Bestimmung der freien Salzsäure im Magensaft vereinfacht. Er fügt zu einer abgemessenen Menge des Magensaftes im Platintiegel reinen kohlensauren Baryt im Ueberschuss, mischt die Masse mit einem kleinen Glasstäbchen und bedeckt den Tiegel mit einem Uhrglase, um Verlust der durch sich entwickelnde Kohlensäure mechanisch fortgerissenen Theilchen zu vermeiden. Hierauf wird der Tiegel auf ein Wasserbad gestellt, nach etwa 5 Minuten das Uhrglas und das Glasstäbchen entfernt und die Flüssigkeit abgedampft. Der Rückstand wird schwach (bis zur grauen Farbe) über einer Bunsen'schen Lampe geglüht. Nach der Abkühlung werden 25 ccm. warmes Wasser in den Tiegel hineingegossen und gut umgerührt; es dürfen an den Tiegelwänden keine vom Wasser unbenetzte Theilchen zurückbleiben. Nachdem 3—4 Tropfen 1 proc. spirituöser Lösung von Phenolphtalein hinzugefügt, lässt er aus einer Bürette unter fleissiger Durchrührung mit einem Glasstäbchen allmählich $^1/_{10}$ normale Sodalösung zufliessen (eine Lösung, die im Liter 5,3 grm. reines trockenes kohlensaures Natron enthält). Zuerst verschwindet beim Umrühren die rothe Farbe der Mischung sehr schnell. Hierauf, je grösser der Niederschlag von kohlensaurem Baryt geworden, verschwindet die Färbung schwieriger. Schliesslich kommt ein Moment, in welchem nach Hinzufügen von 1—2 Tropfen der Titrirlösung die über dem Niederschlage des kohlensauren Baryts sich befindende farblose Flüssigkeit schwach rosa wird. Hiermit ist die ganze Bestimmung beendet.

Die Berechnung ist sehr einfach: 1 ccm. $^1/_{10}$ normaler Sodalösung entspricht 1 ccm. $^1/_{10}$ normaler Salzsäure oder 0,00365 grm. HCl. Wenn man also die verbrauchten Cubikcentimeter der Sodalösung mit 0,00365

multiplicirt, so bekommt man in Grammen die Menge der freien Salzsäure. Um sicher zu sein, dass man kohlensauren Baryt in kleinem Ueberschuss hinzugefügt hat, bestimmt man mit $^1/_{10}$ normaler Natronlauge die gesammte Säure, berechnet dieselbe als Salzsäure und nimmt auf einen 3 Gewichtstheile kohlensauren Baryt.

Vf. prüfte seine Methode an künstlichen Gemischen.

Ein Liter Flüssigkeit enthielt:

1. 1,825 grm. HCl und 0,1 grm. Milchsäure; er fand 1,909 pro mille.

2. 2,19 grm. HCl, 1,5 ccm. Milchsäure und 1,5 grm. NaCl; er fand 2,185 pro mille HCl.

3. 10 ccm. der Lösung 2 und 0,05 grm. Pepton; er fand 2,3 pro mille HCl. *Nawrocki.*]

E. Patrick (163) versetzt die Milch mit einem Gemenge von 80 Proc. Essigsäure (9 Th.), Vitriolöl (5 Th.) und conc. Salzsäure (2 Th.), welches alle Bestandtheile derselben mit Ausnahme des Fettes löst, und misst letzteres in einem engen calibrirten Rohre bei bestimmter Temperatur.

[Eine neue Milchfettbestimmungsmethode, die gute Uebereinstimmung mit der Gewichtsmethode nach Angabe des Vfs. zeigen soll, hat *P. G. Short* (164) angegeben. Nach derselben verseift man das Butterfett der Milch durch längeres Erhitzen mit wässrigem Alkali und scheidet durch Säurezusatz die Fettsäuren ab. Man lässt absitzen, misst das Volumen der abgeschiedenen Fettsäuren und rechnet dasselbe auf Fett um, indem man das specifische Gewicht derselben als 0,914 einführt und annimmt, dass das Butterfett 87 Proc. solcher abgeschiedenen Fettsäuren liefert. Die Operation soll leicht ausführbar sein. *Bässler.*]

M. Plessy (167) schmilzt 5 Mol. salpetersaures Ammon mit 1 Mol. Bleinitrat zusammen, entfernt, wenn letzteres beinahe gelöst ist, die Flamme, setzt noch 1 Mol. gepulverte Glätte hinzu und lässt erkalten. Schmilzt man die so erhaltene graue Masse in einem engen Röhrchen bei möglichst niedriger Temperatur und setzt ca. 0,005 g Dextrose, Saccharose oder Pyrogallussäure hinzu, so erhält man durch erstere eine kirschrothe, durch die zweite eine dem Milchkaffee ähnliche und durch die letzte eine schön chromgrüne Farbe.

Nach *W. Bishop* (169) genügen 0,5 ccm. Salzsäure, um 8 grm. Rohrzucker (in 50 ccm. Wasser gelöst) binnen 10′ vollständig zu invertiren, während Dextrin selbst in 15′ noch nicht merklich angegriffen wird. 2 ccm. Säure greifen die angegebene Menge Rohrzucker bereits an; dagegen tritt bei Anwendung von 2—4 ccm. Säure auf 50 ccm. 8proc. Dextrinlösung und 3—5 h. Erhitzen das Maximum der Verzuckerung ein (92,59 reducirender Zucker auf 100 Dextrin).

[*V. Budde* (174) entwickelt durch mathematische Behandlung, dass die densimetrische Methode der Zuckerbestimmung im Harn nach Roberts, bei welcher bekanntlich der Zucker durch Gährung entfernt

und die dadurch bewirkte Dichteabnahme mit einem constanten Factor, den Roberts durch positive Versuche zu 230 bestimmte, multiplicirt wird, nicht für eine exacte wissenschaftliche gelten kann, dass sie dagegen wahrscheinlich für klinische Untersuchungen hinlängliche Genauigkeit darbietet, wenn umfassende Versuche mit diabetischen Harnproben zeigen sollten, dass sich bestimmte Werthe für den Roberts'schen Factor (also das Verhältniss zwischen der Zuckermenge und der Dichtigkeitsabnahme), mit den in den Versuchen vorliegenden Grössen variirend, aufstellen lassen. Die Werthe für diesen Factor, welche Roberts, Manasseïn, Antweiler und Breidenbend gefunden haben, variiren zwischen 218 und 263. Die Versuche von Worm-Müller, die, weil angestellt mit Lösungen von bestimmten Gewichtsmengen von Traubenzucker in normalem Harn, besonders günstige Bedingungen für Gleichförmigkeit im Verlaufe des Gährungsprocesses zu bieten scheinen, geben den Factor von 218—274 variirend, wenn man ihn in der von ihm empfohlenen Weise berechnet, und von 222—263 variirend, wenn man sich zu den gelösten Zuckermengen hält — alles für eine Variation in der Zuckermenge von 0,5—4,0 Proc. Die mathematischen Berechnungen des Verfassers zeigen nun unumstösslich, dass dieser Factor keineswegs constant sein kann, dass er im Gegentheil für jede Variation, nicht nur in der Zuckermenge, sondern auch im Verlaufe des Gährungsprocesses und den begleitenden Verhältnissen selbst eine entsprechende Variation bekommt. Und wenn auch jede dieser einzelnen Variationen geringfügig erscheinen kann, läuft doch die Summe aller allmählich zu einer ansehnlichen Grösse auf, insbesondere weil sie wesentlich in derselben Richtung zu gehen scheinen und den Factor verkleinern, wenn die Zuckermenge wächst. Uebrigens würde die Methode als sehr leicht anzuwenden und sehr wenig zeitraubend zu klinischem Gebrauche zu empfehlen sein.

Bässler.]

F. Schenck (175) theilt eine Anzahl Versuche mit, bei denen er von einer bekannten Menge Dextrose, welche er zu Blut oder Eiweisslösungen gesetzt hatte, in Filtrate vom Eiweisscoagulum (durch Aufkochen mit Essigsäure oder mit Alkohol erhalten) nur noch einen Theil wiederfinden konnte; die Bestimmungen wurden mit Knapp'scher Lösung ausgeführt. Wurde das völlig ausgewaschene Coagulum mit 5 Proc. Salzsäure gekocht, so konnte in dem neutralisirten Filtrate Zucker (bez. reducirende Substanz) nachgewiesen werden. Vf. hält es für wahrscheinlich, dass sich die Dextrose mit dem Eiweiss des Blutes verbindet.

[Nach einer ausführlichen Besprechung von van Deen's Blutprobe und Vitalis' Eiterprobe resumirt *E. Brücke* (176) folgendermaassen auf Grund fremder und eigener Beobachtungen:

1. Die Schönbein-van Deen'sche Reaction tritt zwar sowohl mit frisch bereiteter, als mit älterer, der Luft und dem diffusen Lichte aus-

gesetzter Guajaktinctur ein, aber zur Untersuchung des Harns wendet man besser die letztere an.

2. Man prüft dieselbe mittelst kalt bereiteten Malzauszuges oder kalt bereiteter Mimosen-Gummilösung. Die Tinctur muss mit derselben sofort und entschieden blau werden.

3. Man befolgt Vitalis Regel, die Tinctur zuerst allein zuzusetzen und zu beobachten, ob Bläuung eintritt oder nicht.

4. Tritt keine Bläuung ein, so kann die van Deen'sche Probe ohne Weiteres vollendet werden.

5. Tritt durch die blosse Tinctur schon Bläuung ein, so filtrirt man durch ein doppeltes oder dreifaches Filtrum und bringt die Tinctur auf den Filterrückstand, welcher sich, falls Eiter im Urin war, blau färbt (Vitalis' Probe). Es erübrigt dann nur noch, durch mikroskopische Untersuchung der letzten Tropfen, welche im Glase zurückgeblieben sind, die Diagnose sicherzustellen.

6. Man prüft das Filtrat mit der Tinctur. Bläuet es nicht, so kann man die van Deen'sche Probe durch Hinzufügen von Terpentinöl zum Filtrate beendigen.

7. Bläut das Filtrat auch noch die Tinctur, so kocht man es und setzt zu einer Probe der gekochten Flüssigkeit, die man mittelst Eintauchen des Reagensglases in kaltes Wasser rasch abgekühlt hat, etwas von der Tinctur. Bläut sie sich nicht mehr, so kann man jetzt die van Deen'sche Probe durch Zusatz von Terpentinöl vollenden. Nur eine Bläuung, welche in der ersten und zweiten Minute eintritt, darf dann auf Blut bezogen werden. Bläuungen, die 10 und mehr Minuten auf sich warten lassen und dann langsam deutlich werden, hat der Vf. auf Zusatz von Guajaktinctur und Terpentinöl schon in der gekochten Flüssigkeit entstehen sehen, für welche die Anwesenheit von Blut ausgeschlossen war.

8. Sollte die Flüssigkeit auch nach dem Kochen die Tinctur noch ohne Zusatz von Terpentinöl bläuen, so liegen zwei Möglichkeiten vor, entweder der Harn enthält irgend eine vorläufig nicht näher bekannte Substanz, welche die Tinctur allein bläut und ihre Wirksamkeit durch Kochen nicht verliert, oder der Harn enthält Blut und man befindet sich in dem von Schönbein erwähnten, vom Vf. nicht beobachteten Falle, dass man eine Tinctur angewendet hat, die für sich allein durch Blut gebläut wird. Letzteren Fall kann man dadurch ausschliessen, dass man die Tinctur mit etwas gewässertem Blute prüft.

9. Harn, der bei van Deen's Probe bläut, das Vermögen hierzu aber durch Kochen verliert, enthält weder Blut, noch Hämoglobin, noch Methämoglobin, noch Hämatin. *Bässler.*]

Nach Versuchen von *A. Welzel* (178) lässt sich Kohlenoxydhämoglobin besonders leicht durch 1. Ferrocyankalium + Essigsäure, und

2. Tannin nachweisen; die entstehenden Niederschläge sind verschieden hellroth gefärbt, die mit Oxyhämoglobin erhaltenen dagegen braunroth bis braun. Für Probe 1 fügt man zu 10 ccm. Blut 15 ccm. 20proc. Ferrocyankaliumlösung + 2 ccm. Essigsäure (1 Vol. Eisessig + 2 Vol. Wasser), und schüttelt einige Male sanft um. Für Probe 2 setzt man zu 1 Vol. Blut 4 Vol. Wasser und zu dem ca. 15 Vol. 1 proc. Tanninlösung; der Niederschlag mit Kohlenoxydblut ist selbst nach 24—48 h. hellcarmoisinfarben, der mit normalem Blut dagegen grau. Phenylhydrazin in 40 Proc. alkoholischer Lösung färbt sehr verdünnte (1 : 40) normale Blutlösung sofort dunkelroth, CO-Blut dagegen bleibt hellroth; grössere Mengen des Reagens erzeugen so grauviolette, bez. rosafarbene Niederschläge. Bezüglich einer Methode zur quantitativen Bestimmung des Kohlenoxydhämoglobins s. d. Orig.

C. H. Wolff (179) empfiehlt zum Nachweis kleinster Blutmengen z. D. im Harn 30—60 ccm. desselben mit $^1/_{10}$ Vol. 3 proc. Zinkacetatlösung zu versetzen, den Niederschlag durch Erhitzen im Wasserbade zusammenzuballen, abzufiltriren, auszuwaschen, in Ammoniak zu lösen, mit etwas Benzin zu überschichten und ein paar Tropfen weinsäurehaltiger Eisenvitriollösung zuzusetzen, wodurch etwa vorhandener Blutfarbstoff in reducirtes Hämatin übergeführt und im Spektroskop leicht erkennbar wird. Der Streifen im Grün $\alpha = \lambda$ 564—547 ist noch bei grösster Verdünnung erkennbar, der andere nur bei grösseren Blutmengen.

[Eine neue Reaction auf Eiweisskörper im Allgemeinen hat *C. Reichl* (189) angegeben. Setzt man nämlich zu einem Eiweisskörper 2 bis 3 Tropfen einer alkoholischen Lösung von Benzaldehyd, hierauf ziemlich viel Schwefelsäure (1 Theil Säure, 1 Theil Wasser) und einen Tropfen Ferrisulfatlösung, so tritt entweder nach einigem Stehen eine dunkelblaue Färbung ein, oder sofort, wenn erwärmt wird. Auch ohne Ferrisulfat, aber ungleich schwächer, tritt die Bläuung ein, auch lässt sich an Stelle von Schwefelsäure Salzsäure und an Stelle von Ferrisulfat ein anderes lösliches Ferrisalz anwenden. Der blaue Körper, wahrscheinlich ein Spaltungsproduct der Eiweisskörper, ist in Wasser und Säuren löslich, wird durch Alkalibasen aber unter Abscheidung eines braunen Niederschlags zersetzt; wird letzterer abfiltrirt, ausgewaschen und in Säuren gelöst, so tritt der ursprüngliche blaue Körper wieder auf. Die Reaction gestattet den Nachweis von noch $^1/_{16}$ Proc. Eiweiss in Lösungen, sie scheint für mikroskopische Zwecke namentlich brauchbar zu sein. Es gelang dem Vf. ferner, mit Salicylaldehyd und Eiweisskörpern ein schönes, tiefblau gefärbtes Condensationsproduct zu erzielen. Aehnliche, wiewohl schwächere Farbenreactionen erhält man, wenn man die betreffenden Aldehyde bei der Bildung von aminartigen Farbstoffen durch die Chloride ersetzt. *Bässler.*]

C. Patein (190) macht darauf aufmerksam, dass in gewissen Tu-

moren ein Eiweisskörper vorkommt, der in den meisten Eigenschaften mit dem Serumalbumin übereinstimmt, sich aber von demselben dadurch unterscheidet, dass er, durch Erhitzen seiner Lösung coagulirt, sich mit Leichtigkeit in ein paar Tropfen Essigsäure wieder auflöst, ähnlich wie Phosphatniederschläge. Ist dieser Körper mit Serumalbumin und Hydropisin (Fibrine dissoute de Denis; Paraglobulin?) zugleich zugegen, so bestimmt man in einer besonderen Portion das letztere durch Fällung mit Magnesiumsulfat; in einer zweiten Portion bestimmt man Albumin + Hydropisin zusammen durch Erhitzen der mit ein paar Tropfen Essigsäure versetzten Lösung, filtrirt und erhitzt Filtrat und Waschwässer unter Zusatz von etwas Salpetersäure im Wasserbade auf 100°, wodurch der neue Körper völlig abgeschieden wird und auf einem gewogenen Filter gesammelt werden kann.

A. Christensen (191) hat im Verein mit J. Mygge die Esbach'sche Methode zur Bestimmung des Albumins mit der Coagulationsmethode verglichen und gefunden, dass dieselbe nicht zuverlässig ist, insofern verschiedene Beobachter bei demselben Harn nicht genügend übereinstimmende Resultate erzielen. So waren die von Mygge gefundenen Werthe durchgehends kleiner als die, welche Vf. gewonnen hatte, und als Grund dieser Differenz stellte sich heraus, dass Mygge bei einer etwas (ca. 5°) höheren Temperatur gearbeitet hatte als Vf. Deshalb suchte Vf. nach einer anderen Methode und fand, dass man brauchbare, mit der Coagulationsmethode genügend übereinstimmende Werthe erhält, wenn man den eiweisshaltigen Harn mit einer verdünnten (Borsäure haltenden) Gerbsäurelösung bei schwach saurer Reaction versetzt, den Niederschlag durch Zusatz von etwas Gummi arabicum-Lösung in einer bestimmten grösseren Wassermenge suspendirt, und den Trübheitsgrad dieser Emulsion bestimmt. Man benutzt hierzu einen besonderen Apparat mit empirischer Scala (das Nähere s. i. Orig.); der Harn muss so sauer sein oder gemacht werden, dass er beim Kochen coagulirt, anderenfalls erhält man zu niedrige Resultate. Schwankungen im Kochsalzgehalte, sowie geringe Temperaturdifferenzen (Zimmertemperatur) sind ohne merklichen Einfluss auf das Resultat; die Beleuchtung bei der Bestimmung des Trübheitsgrades darf nicht zu gering, aber auch nicht allzu grell sein, am besten ist volles Tageslicht. *A. Lehmann* betont in einem Zusatz zu dieser Abhandlung, dass die Beleuchtung zweckmässig so einzurichten ist, dass die Unterschiedsempfindlichkeit des Auges sich innerhalb der Grenzen 1 : 90 und 1 : 110 hält. (Der nöthige Apparat ist bei Cornelius Kundsen in Kopenhagen zu haben.)

J. Winter (193) hat die von Engel und Kiener zur Auffindung von Urobilin in Galle angegebene Methode — wiederholte Fällung der Lösung mit Kalksalzen und Kalkmilch, zuletzt mit phosphorsaurem Natron und Chlorcalcium — geprüft und gefunden, dass dieselbe ungenügend ist;

zwar werden durch dieselbe die Gallenpigmente gefällt, das Urobilin aber auch, und deshalb kann man kleine Mengen Urobilin in Galle auf diese Art nicht nachweisen.

Nach *Obermüller* (194) scheidet man das Cholesterin zunächst möglichst rein ab, trocknet es vollkommen, übergiesst eine kleine Probe der Substanz in einem Probirröhrchen mit 2—3 Tropfen Propionsäureanhydrid, und schmilzt vorsichtig über einer kleinen Flamme; beim raschen Erkalten bildet sich eine fettglänzende Masse. Schmilzt man einige Körnchen derselben an einem Glasstabe und betrachtet denselben während des Erkaltens gegen einen dunkeln Hintergrund, so beobachtet man ein prachtvolles Farbenspiel von Violett durch Blau, Grün, Dunkelgrün, Orange, Carminroth, Kupferroth und schliesslich farblos. Die Substanz, welche diese Erscheinung zeigt, ist Cholesterylpropionat:

$$C_2H_5 . CO . O . C_{27}H_{45};$$

Schmelzpunkt 98°.

[Eine Reaction zur Entdeckung des Saccharins haben *A. Herzfeld* und *A. Börnstein* (195) gefunden. Diese beruht auf der Entstehung einer sehr schönen und stark grün fluorescirenden Substanz, wenn man Saccharin mit etwas Resorcin und conc. Schwefelsäure erwärmt und dann Natronlauge hinzusetzt. Zur Ausführung der Reaction bringt man wenige Milligramm Saccharin in ein Reagensglas, setzt ungefähr die gleiche Menge Resorcin und 3—4 Tropfen conc. Schwefelsäure hinzu und erwärmt langsam kurze Zeit. Die Masse färbt sich röthlich und wird, wenn der Siedepunkt erreicht ist, schliesslich schwarz. Man lässt erkalten, setzt einige Tropfen Wasser und dann Natronlauge hinzu. Nach Verdünnung mit mehr Wasser entsteht die schönste grün schillernde Flüssigkeit, die man mit 10 Liter und mehr Wasser verdünnen kann, ohne dass der grünliche Schein verschwindet. Salzsäure giebt diese Reaction nicht. *Bässler.*]

B. Zusammensetzung der Organe und Flüssigkeiten.

1. Allgemeines.

1) *Nasse, H.,* Die eisenreichen Ablagerungen im thierischen Körper; in „Zur Erinnerung an Wilhelm Roser, weil. Dr. med., Prof. etc. etc. von der med. Facultät zu Marburg". 1889. 25 Stn.

2) *Lapicque, L.,* Recherches sur la répartition du fer chez les nouveau-nés. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 435.

3) *Derselbe,* Recherches sur la quantité de fer contenue dans la rate et dans le foie des jeunes animaux. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 510—512.

4) *Legrand, H.,* et *Winter, L.,* Un cas de saturnisme héréditaire. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 46—55 (Leber und Milz eines 15 Tage nach der Geburt gestorbenen Kindes von Eltern mit chronischer Bleivergiftung enthielten deutliche Spuren von Blei.)

5) *Hoppe-Seyler, G.,* Ueber die Zusammensetzung der bei Pneumothorax vorhandenen Gase. Deutsch. Archiv f. klin. Med. XLVI. 105—112 (in einem Falle von Pneumothorax putridus wurden 49,0% CO_2, 21,6% H, 29,4% N gefunden; in anderen Fällen kein Wasserstoff, meist auch nur wenig oder kein Sauerstoff, dagegen Kohlensäure und Stickstoff).
6) *Lenz, L.,* Ueber das Pferdefett. Zeitschr. f. anal. Chem. XXVIII. 441—443.
7) *Moscatelli, R.,* L'acide lactique dans la thymus et dans la thyroïde. Arch. de Biol. ital. XI. 20—21; Bull. della R. Accad. Med. di Roma. Anno XIV. 1887/88. Fasc. IV (beide Drüsen enthalten Paramilchsäure).
8) *Mya, G.,* et *Graziadei, B.,* Sur la quantité de la glycose dans les épanchements sereux et purulents et dans les liquides kystiques. Arch. de Biol. ital. XI. 243—245. (Klinisch.)
9) *Halliburton, W. D.,* Cerebrospinal fluid. Journ. of Physiol. X. 232—258.
10) *Hoffmann, F. A.,* Der Eiweissgehalt der Oedemflüssigkeiten. Deutsch. Arch. f. klinisch. Med. XLIV. 313—323. (Pathologisch; 35 Bestimmungen.)
11) *Fichtner,* Globulinbestimmungen in Ascitesflüssigkeiten. Deutsch. Arch. für klin. Med. XLIV. 323—324. (Pathologisch; 10 Bestimmungen.)
12) *Lataste, F.,* Sur le blanc d'oeuf. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 663—664. (Vf. giebt an, dass auch das Weisse der Hühnereier Tataeiweiss enthalte und meint, dasselbe sei nichts Anderes als „Mucus".)
13) *Ewald, Aug.,* Zur Histologie und Chemie der elastischen Fasern und des Bindegewebes. Zeitschr. f. Biol. XXVI. 1—56. (Histologisch.)
14) *Blaschko,* Ueber den Verhornungsprocess. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. 366—367; 539—540. (Histologisch; die als Elaïdin etc. beschriebenen Tröpfchen sind kein Lanolin, sondern eine Substanz sui generis, die Vf. als Prokeratin bezeichnet.)
15) *Stadelmann, E.,* Untersuchungen über den Fermentgehalt der Sputa. Zeitschr. f. klin. Med. XVI. 128—143. (Pathologisch.)
16) *Harley, G.,* The structural arrangement of the mineral matters in sedimentary and crystalline pearls. Proceed. Roy. Soc. London. XLV. 612—614 (erlaubt nicht wohl einen kurzen Auszug).
17) *Knecht, E.,* Absorption des acides, des bases, et des sels par la laine, le coton et la soie (I). Bull. Soc. Chim. Paris. LII. 846—849. (Ref. nach Journ. of chem. Ind. VII. 621. Vorwiegend technisch; die Wolle absorbirt Mineralsäuren, etwas weniger die Baumwolle und noch weniger die Seide; Alkalien werden nicht fest gebunden.)
18) *Schulze, E.,* und *Steiger, E.,* Ueber den Lecithingehalt der Pflanzensamen. Zeitschr. f. physiolog. Chemie. XIII. 365—384. 1889.

2. Verdauungskanal.

19) *Florain, L.,* Essai sur la salive humaine et sur les propriétés physiologiqes du sulfocyanate de potassium. Physiol. C.-Blatt. III. 362—363 (Ref. nach Gaz. méd. de Paris. 1889. 317; das darin enthaltene Rhodankalium hat antiseptische Eigenschaften).
20) *Ilosvay de N. Ilosva, L.,* L'acide azoteux dans la salive et dans l'air exhalé. Bull. Soc. Chim. Paris. LII. 388—391 (im Speichel kann man die salpetrige Säure mit dem Griess'schen Reagens nachweisen; die ausgeathmete Luft scheint noch diese Säure zu enthalten).

3. Nieren. Harn. Sperma. Schweiss.

21) *Smith, Fred.,* The chemistry of the urine of the horse. Proceed. Roy. Soc. London. XLVI. 328—340.

22) *Heuss, E.,* Ueber das Vorkommen von Milchsäure im menschlichen Harn. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXVI. 147—154 (Vf. hat selbst aus grossen Mengen (40—50 l.) normalem Harn von ruhenden Menschen keine Milchsäure erhalten können; derselbe ist also frei davon, ebenso der Harn von Osteomalaktischen).

23) *Quinquaud, Ch. M.,* De la glycosurie physiologique. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 349—351.

24) *Ney, J.,* Ueber das Vorkommen von Zucker im Harn der Schwangeren, Gebärenden und Wöchnerinnen. Arch. f. Gynäkol. XXXV. 239—256. (Klinisch.)

25) *Arthaud, G.,* et *Butte, L.,* Recherches sur la pathogénie du diabète. Compt. rend. CVIII. 188—191.

26) *Gaube,* De quelques corps réducteurs des liqueurs cupro-potassiques dans les urines des „oxycrasiques", notamment de l'aldéhyde et de la lactose. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 383—390. (Pathologisch.)

27) *Stadthagen, M.,* Ueber das Harngift. Zeitschr. f. klin. Med. XV. 383—399 (Vf. konnte aus dem Harn kein specifisches Harngift, namentlich auch nicht Xanthokreatinin isoliren; die Harnvergiftung ist im Wesentlichen eine Kalivergiftung.)

28) *Roger, G. H.,* et *Gaume, L.,* Toxicité de l'urine dans la pneumonie. Rev. de méd. IX. 346—367; 403—420. (Pathologisch; der Harn ist 2—3 mal weniger giftig, als der normale, wird aber während der Krise giftiger und enthält ausser Kali noch andere Gifte.)

29) *Dieselben,* Note sur le pouvoir toxique de l'urine dans la pneumonie. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 257—260. (Pathologisch.)

30) *Deny* et *Chouppe,* Note sur le pouvoir toxique de l'urine dans l'épilepsie. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 687—689.

31) *Malfatti, H.,* Zur Frage der „physiologischen Albuminurie". Physiol. C.-Blatt. III. 393—394 (Ref. nach Internation. C.-Blatt d. Physiol. u. Pathol. d. Harn- u. Sexualorg. I. 2. S. 66).

32) *Senator, H.,* Die Albuminurie in physiologischer und klinischer Beziehung und ihre Behandlung. 2. Aufl. Berlin, Hirschwald.

33) *Meyer, L.,* Zur Lehre von der Albuminurie in der Schwangerschaft und bei der Geburt. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol. XVI. 215—268. (Klinisch.)

34) *Derselbe,* Ueber Albuminurie bei der mit Zwillingen, Hydramnion, engem Becken oder Syphilis complicirten Schwangerschaft und Geburt. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol. XVII. 70—79. (Klinisch.)

35) *Leo, H.,* Ueber Cystinurie. Zeitschr. f. klin. Med. XVI. 325—332 (die Cystinausscheidung wird weder durch Muskelarbeit, noch durch vermehrte Eiweisszufuhr merklich verändert).

36) *Stadthagen, M.,* und *Brieger, L.,* Ueber Cystinurie, nebst Bemerkungen über einen Fall von Morbus maculosus Werlhofii. Berl. klin. Wochenschr. 1889. Nr. 16.

37) *Mester, Bruno,* Beiträge zur Kenntniss der Cystinurie. Zeitschr. für physiol. Chemie. XIV. 109—151. 1889.

38) *v. Udránszky, L.,* und *Baumann, E.,* Ueber das Vorkommen von Diaminen, sog. Ptomainen, bei Cystinurie. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XIII. 562—594.

39) *v. Jaksch, R.,* Beitrag zur Kenntniss des Verhaltens des Harns bei Melanurie. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XIII. 385—394. 1889.

40) *Posner, C.,* Studien über Steinbildung. II. Ueber Prostataconcretionem. Zeitschrift f. klin. Med. XVI. 144—160. (Pathologisch.)

4. Fäces.

41) *Mya, G.,* Sur la nature chimique et sur la signification diagnostique des savons contenus dans les fèces. Arch. de Biol. ital. XII. 33—43. (Klin.-pathologisch.)
42) *Weiske, H.,* Beiträge zur Kenntniss der stickstoffhaltigen Bestandtheile in den Fäces der Herbivoren. Journ. f. Landw. XXXVI. 439—455. 1889 (Ref. nach Centralbl. f. Agrikulturchem. XVIII. 619—620. 1889).
43) *Nencki, Leon,* Das Methylmercaptan als Bestandtheil der menschlichen Darmgase. Monatshefte f. Chem. X. 862—863. 1889.

5. Blut. Lymphe. (s. a. o. Nr. 8—11; II. D. 26).

44) *Mosetig-Moorhof,* Das Blut und dessen Functionen. Wien, Huber & Lahme.
45) *Hayem, G.,* Du sang et de ses altérations anatomiques. avec. 126 fig. Paris, Masson.
46) *Stierlin, R.,* Blutkörperchenzählungen und Hämoglobinbestimmungen bei Kindern. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLV. 75—100; 266—310. (Klinisch.)
47) *Lambling, E.,* Contribution à l'étude photométrique du spectre d'absorption du sang chez diverses espèces animales. Bull. Soc. Chim. Paris. LII. 784 (Ref. nach Rev. biol. du nord de la France. 1889, Février; das Verhältniss der Extinctionscoëfficienten ist für alle Säugethiere merklich constant [ca. 1, 6 für die gewählten Regionen], für die Kaltblüter merklich niedriger [1, 4 bis 1, 54], und noch niedriger beim Regenwurm [1, 25]).
48) *Féré, Ch.,* Remarques sur les modifications de la composition du sang d'origine nerveuse. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 164—165.
49) *Derselbe,* Notes hématospectroscopiques sur les hystériques et les épileptiques. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 104—108. (Pathologisch.)
50) *Malassez,* Sur quelques modifications qui se produisent dans la composition du sang sous l'influence d'actions nerveuses. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 129—130.
51) *Féré, Ch.,* Notes hématospectroscopiques sur les hystériques. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 131.
52) *Neumann, E.,* Notizen zur Pathologie des Blutes: 1. Das melanämische Pigment; 2. die Charcot'schen Krystalle bei Leukämie. Virchow's Arch. CXVI. 318—326. (Pathologisch.)
53) *Krüger, F.,* Ueber die Vertheilung des Kalium und Natrium im Hundeblute nach Einführung von Kali phosphoricum. Physiol. C.-Blatt. III. 756 (Ref. nach St. Petersb. med. Wochenschr. 1889. 367).
54) *v. Wilcken, H.,* Vergleichende Untersuchungen über den Hämoglobingehalt im Blute des arteriellen Gefässsystems und der Vena cava inferior *vor* und *nach* dem Eintritt der Vena hepatica. Inaug.-Diss. Dorpat 1889. 27 Stn.
55) *Darjewitsch, C.,* Ein Beitrag zur Kenntniss der Zusammensetzung des arteriellen und venösen Blutes der Milz und der Niere. Inaug.-Dissert. Dorpat 1889. 26 Stn.
56) *Glass, V.,* Die Milz als blutbildendes Organ. Inaug.-Diss. Dorpat 1889. 29 Stn.
57) *Hartmann, A.,* Vergleichende Untersuchungen über den Hämoglobingehalt in dem Blute der Arteria carotis und der Vena jugularis. Inaug.-Diss. Dorpat 1889. 28 Stn.
58) *Röhmann, F.,* und *Mühsam, J.,* Ueber den Gehalt des Arterien- und Venenblutes an Trockensubstanz und Fett. Pflüger's Arch. XLVI. 383—397.
59) *Peiper, E.,* Alkalimetrische Untersuchungen des Blutes unter normalen und pathologischen Zuständen. Virchow's Arch. CXVI. 337—352.
60) *Kraus, F.,* Ueber die Alkalescenz des Blutes und ihre Aenderung durch Zer-

fallen der rothen Blutkörperchen. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXVI. 186—222.

61) *Halliburton, W. D.,* and *Friend, W. M.,* The stromata of the red corpuscles. Journ. of Physiol. X. 532—549.

62) *Fick, A.,* Ueber die Wirkungsart der Gerinnungsfermente. Pflüger's Archiv. XLV. 293—296.

63) *Wooldridge, L. C.,* The coagulation question. Journ. of Physiol. X. 329—340. (Polemisch gegen Halliburton; Vf. zeigt, dass dessen Kritik und eigene Versuche nicht beweiskräftig gegen die seinigen sind und hält seine Angaben und Schlüsse vollständig aufrecht.)

64) *Bonne, G.,* Ueber das Fibrinferment und seine Beziehungen zum Organismus. Ein Beitrag zur Lehre von der Blutgerinnung mit besonderer Berücksichtigung der Therapie. Würzburg. Georg Hertz. 1889. 128 Stn.

65) *Strauch, Ph.,* Controlversuche zur Blutgerinnungstheorie von Dr. E. Freund. Inaug.-Dissert. Dorpat 1889. 51 Stn.

66) *Freund, E.,* Ueber die Ausscheidung von phosphorsaurem Kalk als Ursache der Blutgerinnung. Wien. med. Jahrb. 1888. 553—568. (Polemisch gegen Latschenberger; Vf. hält, z. Th. gestützt auf neue Versuche mit einer Flüssigkeit von Latschenberger, seine Theorie der Blutgerinnung vollkommen aufrecht.)

67) *Denys,* Eine neue Fermentbildung im Blut. Physiol. C.-Blatt. III. 320 (aseptisch aufgefangenes Blut bildet im Brütofen kein Pepton, wohl aber mit Phenol, Chloroform oder Alkohol versetztes, was Vf. auf die Bildung eines Fermentes bezieht. *Röhmann* bemerkt dazu, dass aseptisch aufgefangenes Blut ein saccharificirendes Ferment zu enthalten scheint, welches Stärke und Glykogen in Maltose und Dextrin überführt).

68) *Rummo, G.,* et *Bordoué, L.,* Toxicité du sérum de sang de l'homme et des animaux à l'état normal et dans les maladies par infection. Arch. de Biol. ital. XII. p. XLVI—XLVII (enthält nichts Chemisches).

69) *Hayem, G.,* Du mécanisme de la mort des lapins transfusés avec le sang de chien. Compt. rend. CVIII. 415—418 (die Section zeigte, dass die Thiere stets infolge massiger Gerinnungen im rechten Herzen starben).

70) *Héricourt, J.,* et *Richet, Ch.,* De la transfusion péritonéale et de la toxicité variable du sang de chien pour le lapin. Compt. rend. CVIII. 623—625 (die Giftigkeit ist bei verschiedenen Individuen verschieden; das Gift ist nicht näher bekannt, aber wahrscheinlich chemischer Natur).

71) *Mosso, U.,* Recherches sur la nature du venin qui se trouve dans le sang de l'anguille. Arch. de Biol. ital. XII. 229—236.

72) *Springfeld, A.,* Ueber die giftige Wirkung des Blutserums des gemeinen Flussaales. Med. C.-Blatt. 1889. 509—510 (Ref. nach Inaug.-Diss. Greifswald 1889. Das Serum vom Flussaal ist in ähnlicher Weise, aber in viel geringerem Grade giftig wie das von Conger und Muraena).

---

73) *Sidney Martin,* and *Norris Wolfenden, R.,* Physiological action of the active principle of the seeds of Abrus precatorius (Jequirity). Proceed. Roy. Soc. London. XLVI. 94—100 (das Gift ist ein Globulin, welches bei 75—80° coagulirt und unwirksam wird).

74) *Sidney Martin,* The toxic action of the albumose from the seeds of Abrus precatorius. Proceed. Roy. Soc. London. XLVI. 100—108 (diese Albumose ist giftig, coagulirt bei 85° nicht, wird aber bei dieser Temperatur unwirksam; wird durch Essigsäure gefällt, ebenso durch Essigsäure + Ferrocyankalium und durch Sättigung der sauren Lösung mit Kochsalz).

6. Leber. Galle.

75) *Grandis, V.*, Su certi cristalli che si trovano dentro el nucleo delle cellule nel rene e nel fegato; Atti della R. Accad. delle Scienze di Torino, classe di sc. fis., mat. e nat. XXIV. 278—292; Arch. de Biol. ital. XII. 137—151. 1889.

76) *Derselbe*, Sur le rapport qui existe entre les bases azotées dérivées de la nucleïne et la présence des cristaux dans le noyau. Arch. de Biol. ital. XII. 267—273.

77) *Kaufmann* (d'Alfort), Contribution à l'étude du ferment glycosique du foie. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 600—603.

78) *Gautier, A.*, et *Mourgues, L.*, Sur les alcaloïdes de l'huile de foie de morue. Bull. Soc. Chim. Paris. LII. 213—238 (s. dies. Ber. 1888. II. Abth. 241—243).

79) *Monckton Copeman, S.*, and *Winston, W. B.*, Observations on human bile obtained from a case of biliary fistula. Journ. of Physiol. X. 213—231.

80) *Wertheimer, E.*, et *Mayer, E.*, Sur l'apparition rapide de l'oxyhémoglobine dans la bile et sur quelques caractères spectroscopiques normaux de ce liquide. Compt. rend. CVIII. 357—359; Arch. de Physiol. [5.] I. 438—448.

81) *Haycraft, John Berry*, und *Harold Scofield*, Beitrag zur Farbenlehre der Galle. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XIV. 173—181.

82) *Wertheimer, E.*, et *Mayer, E.*, Du passage de l'oxyhémoglobine dans la bile de la vésicule après la mort. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 467—468; Arch. de Physiol. [5.] I. 747—749.

7. Muskeln. Vacat.

8. Gehirn, Nerven. Vacat.

9. Milch.

83) *Béchamp*, Sur les constitutions comparées des laits de vache, d'ânesse et de femme. Bull. Soc. Chim. Paris. LI. 769—771.

84) *Vieth, P.*, Mittheilungen aus dem Laboratorium der „Aylesbury-Dairy-Company“ in London. Milchztg. XVII. Nr. 7. S. 127—128. 1888 (Ref. nach Centralbl. f. Agriculturchem. XVIII. 60—61. 1889).

85) *v. Szentkiralyi, A.*, Analysen von Büffelmilch. Oesterr. landw. Wochenblatt. Nr. 11 S. 83. 1889 (Ref. nach Centralbl. f. Agriculturchem. XVIII. 348. 1889).

10. Knochen. Knorpel.

86) *Weiske, H.*, Untersuchungen über die Qualität und Quantität der Vogelknochen und -Federn in verschiedenen Altersstadien. Landwirthschaftl. Versuchsstationen. XXXVI. 81—103. 1889.

87) *Mörner, C. Th.*, Chemische Studien über den Trachealknorpel. Skandin. Arch. f. Physiol. I. 210—243.

88) *Pennato, P.*, Pigmentation des os. Arch. de Biol. ital. XII. p. VIII—IX (die Knochen eines Ikterischen zeigten grüne Streifen und Flecke).

11. Niedere Thiere.

89) *Oelkers, L.*, Ueber das Vorkommen von Quecksilber in den Bandwürmern eines mit Quecksilber behandelten Syphilitikers. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. 3316—3317.

90) *Walter, Georg*, Ueber die Schalenhäute von Protopterus annectens. Zeitschr. f. physiol. Chem. XIII. 464—476. 1889.

91) *Maquenne*, Sur la composition du miel eucalypté. Ann. Chim. Phys. [6.] XVII. 495—500 (dieser australische Honig ist eine dem Invertzucker sehr ähnliche Mischung von Dextrose und Lävulose, mit einer kleinen Menge aromatischer Substanzen und einer Spur eines in Alkohol unlöslichen Gummis).

Die Untersuchungen von *H. Nasse* (1) betreffen wesentlich die Eisenkörner der Milz, des Knochenmarkes unter normalen Verhältnissen, und in der Milz nach örtlichen Eingriffen und bei künstlicher Blutveränderung, sowie die in den Thromben vorkommenden; als Reagentien wurden vom Vf. meist Ferrocyankalium mit verdünnter Salzsäure angewandt, doch verkennt Vf. auch die Brauchbarkeit des Schwefelammoniums nicht. Am häufigsten finden sich diese Gebilde in der Milz, doch zeigen sich auch hier viele Verschiedenheiten. Die Milz der Pferde, besonders der alten, ist sehr reich an denselben; die Milz ferner eines alten gestorbenen Hirsches bestand aus einer rostfarbigen, fast breiartigen Masse, welche ausser sehr wenigen Parenchymzellen nur Conglomerate von Eisenkörnern enthielt. Die Hunde besitzen keinen so grossen Reichthum an Eisenkörnern wie die Pferde, aber eine grössere Mannigfaltigkeit der Formen; bei Katzen, Schweinen, Ochsen, Kälbern, Ziegen, Kaninchen, Ratten, Mäusen wurde nur wenig eisenhaltige Substanz in der Milz gefunden, ebenso bei Vögeln; gar keine beim Wassersalamander, wenig beim Wasserfrosch und Maifisch. Auch das Knochenmark ist gewöhnlich reich an Eisensubstanz, ebenso der Inhalt alter Thromben, in welchen sich neben den Eisenkörnern auch Hämatoïdinkrystalle, bisweilen diese allein, bisweilen jene verringert finden. Wasser, Alkohol, Aether, Chloroform sind ohne Wirkung auf die Körner; auf $^1/_{100}$ verdünnte Salzsäure (1,19 spec. Gew.) zieht kein Eisen aus denselben aus, wohl aber auf $^1/_{20}$ verdünnte. Diese entfärbt die Körner und macht sie auf ein ganz kleines Körnchen zusammenschrumpfen, welches sich wie Nucleïn verhält; dabei bildet sich aus dem übrigen Material der Körner eine farblose Masse, welche das Körnchen umgiebt. Schwefel- und Salpetersäure ziehen das Eisen ohne Farbenwechsel aus den Körnern aus; Essigsäure wirkt wenig ein. Kali und Natron lassen die Conglomerate der Körner in Körnchen zerfallen; Lösung von Anilinblau färbt die Zwischensubstanz der Conglomerate sehr rasch, die compacten Körner nur sehr langsam; beim Eintrocknen verlieren die Eisenkörner nicht viel an Umfang, und Glühen verändert ihre Gestalt nicht, verkleinert aber den Durchmesser etwa um die Hälfte. Aus der Milz gesunder, frisch geschlachteter Pferde lassen sich die Eisenkörner in etwas grösserer Menge isoliren; die Waschflüssigkeit enthält einen gelben Farbstoff, welcher an einer Eiweisssubstanz haftet und dem Hydrobilirubin ähnlich ist (giebt die Gmelin'sche Reaction nicht). Die bei 100° getrocknete Eisensubstanz hinterlässt 16—37 Proc. einer röthlichen, mit Säuren nicht aufbrausenden Masse, welche 56,6—72,6 Proc. Fe_2O_3, 20,5—38,8 Proc. P_2O_5, 5,7 Proc. Erden (4 Proc. CaO) enthält. Die Behandlung der Körnermasse mit verdünnter Salzsäure ergab folgende Zusammensetzung derselben (s. S. 336).

Auch unter Anwendung von Essigsäure und von Kalilösung wurden

		Organische Stoffe 83,92		Aschenbestandtheile 16,08	
		in Alkohol unlösliche	in Alkohol lösliche	Eisenoxyd	Phosphorsäure und Erden
A. in Salzsäure löslich	70,8	55,45	—	11,09	4,26
B. " " unlösl.	29,2	6,76	21,71	0,21	0,52
	100,0	62,21	21,71	11,30	4,78

quantitative Bestimmungen ausgeführt, die im Originale nachzusehen sind. Die organischen Bestandtheile bestanden hauptsächlich aus Eiweisssubstanzen (66—80 Proc.), Nucleïn (Max. 5,2 Proc.), ferner einem gelben Farbstoff, Extractivstoffen (ca. 8 Proc.), endlich Fett, Lecithin, Cholesterin. Bezüglich der Bildung der Eisensubstanz kommt Vf. zu dem Schluss, dass „diese nur erfolgt, wenn stockende Blutkörperchen nicht gelöst werden. Die Bedingungen für die Bildung sind also überall gegeben, wo die Blutkörperchen vor lösenden Einflüssen geschützt sind, was da der Fall ist, wo sie von der Blutflüssigkeit (Plasma oder Serum) umgeben bleiben. Die Umwandlung erfolgt entweder extracellulär, sowohl wenn die Blutkörperchen sich mit einander vereinigen, als auch wenn sie in der Isolirung erstarren, oder intracellulär, wenn sie von farblosen Zellen aufgenommen werden. Hiernach richtet sich die Form der Eisensubstanz, die entweder als sehr feinkörnige und amorphe Masse, oder in Gestalt von compacten, ungefähr 0,001 mm. grossen Körnchen auftritt. Aus der durch eine Eiweisssubstanz vermittelten Verbindung derselben entstehen dann grössere Körner, zunächst die primären, die stets fast den gleichen Durchmesser haben, dann die secundären, deren Umfang schwankend ist. Stellenweise finden sich die primären Körner durch die farblose Eiweisssubstanz nur locker vereinigt (Conglomerate). Aus den isolirt bleibenden Blutkörperchen entsteht die andere, zuerst angegebene Form der Eisensubstanz. Bei der Umwandlung der Blutkörperchen nehmen Wasser und die organischen Bestandtheile an Menge ab, wodurch der Eisengehalt relativ vermehrt wird. Die Beständigkeit der Eisensubstanz ist nach deren Form verschieden; leicht schwindet bei Abmagerung des Körpers die feinkörnige oder amorphe Masse, schwer die compacte der Eisenkörner. Ueberall, wo sich Eisensubstanz in einem Organe angehäuft hat, lässt sich ein gelöstes oder sich lösendes Eisen ausziehen, dessen Menge sich bei der Abmagerung vermehrt. Aus der feinkörnigen oder amorphen Masse hat sich dann ein lösliches Eisenalbuminat gebildet; die Körner zerfallen zuerst in ihre Componenten ‚Körnchen', die langsam aufgelöst werden."

L. Lapicque (2) hat in 6 jungen Hunden desselben Wurfes, welche einige Stunden nach der Geburt ertränkt wurden, den Eisengehalt verschiedener Organe bestimmt. Folgende Tabelle (S. 337) enthält die Resultate.

Während die Milz nur wenig Eisen enthält, ist die Leber reich an diesem Metall, was mit den von Bunge und Zaleski gefundenen Wer-

then übereinstimmt. Das Eisen der Knochen gehört fast ganz dem Knochenmark an; nimmt man die Menge des letzteren zu 1/5 der Knochen an (was gewiss zu hoch ist) so ergiebt sich, dass das Knochen-

Organ	Mittleres Gewicht desselben in grm.	Eisengehalt pro mille
Milz	1	0,14
Leber	40	0,37
Thymus	1.7	0,04
Lange Knochen der Extremitäten (von ihren Epiphysen und dem Periost befreit) . . .	6	0,08

mark noch eisenreicher ist als die Leber. „Von den drei Geweben, denen man eine blutbereitende Function zuschreibt, ist dasjenige, welches beim Erwachsenen das eisenreichste ist, die Milz, beim Neugeborenen das eisenärmste."

Derselbe (3) hat ferner von 4 jungen Kaninchen desselben Wurfes (3 Monate alt) zweien destillirtes Wasser intravenös injicirt, um einen Theil der rothen Blutkörperchen zu zerstören, und die beiden anderen als Controlthiere benutzt; bei allen 4 bestimmte er die Menge des Eisens in der Milz, konnte jedoch keinen bestimmten Einfluss der Injection nachweisen. Dagegen ergab die Bestimmung des Eisens in der Leber von Kaninchen verschiedenen Alters folgendes Resultat: Kaninchen 1. von 8 Tagen: 1 pro mille; 2. von 11 Tagen: 0,20 pro mille; 3. von 21 Tagen: 0,14 pro mille; 4. von 3 Monaten: 0,043 pro mille; 5. von 3 Monaten: 0,035 pro mille; 6. von 3 Monaten: 0,040 pro mille. Die Leber war stets in situ mit 0,7 Proc. NaCl-Lösung von der V. porta aus während 1/2—3/4 Stunden ausgewaschen worden, um sie vollkommen von Blut zu befreien; auch abgesehen von Versuch 1 lassen diese Versuche deutlich den Einfluss des Alters erkennen.

Nach *L. Lenz* (6) absorbirt neutrales Pferdefett, welches eine gelbe Farbe und butterähnliche Consistenz besitzt, allmählich Sauerstoff aus der Luft, anfangs schneller, später langsamer, und wird dabei sauer und kohlenstoffärmer. Die Gewichtszunahme betrug im 1. Jahre 2,7 Proc., im 2. Jahre 0,79 Proc.

W. D. Halliburton (9) hat 12 Proben von Cerebrospinalflüssigkeit untersucht; 7 stammten von Spina bifida, 2 wurden bei der Section aus dem Gehirn, 1 von cerebraler Meningocele, 2 von Hydrocephalus entnommen. Die Flüssigkeiten waren sehr wasserreich, die Menge der festen Bestandtheile schwankte bei den Proben von Spina bifida zwischen 1,02 bis 1,33 Proc. Von Eiweisskörpern wurden Albumin, Globulin, Fibrinogen, Proto- und Deuteroalbumose, zweimal auch Pepton gefunden; doch kamen dieselben nicht immer alle zusammen vor, am häufigsten Globulin und

Protoalbumose. Fibrinogen wurde nur in einem Falle beobachtet, wo die Flüssigkeit nicht als normal angesehen werden konnte. Die reducirende Substanz, welche sich in der Flüssigkeit befand, wurde als *Brenzkatechin* erkannt; dieselbe vergährt nicht mit Hefe, reducirt Wismuth nicht, und färbt Eisenchlorid grün. Betreffs der Salze sei bemerkt, dass das Natrium in bedeutend grösserer Menge anwesend war, als das Kalium. Aus dem Gehalte an eigenthümlichen Eiweissstoffen und an Brenzkatechin ergiebt sich, dass die Cerebrospinalflüssigkeit sich wesentlich von serösen und lymphatischen Flüssigkeiten unterscheidet.

[*E. Schulze* und *E. Steiger* (18) stellten eine einwurfsfreie Methode zur Bestimmung des Lecithingehalts der Pflanzensamen auf und führten mittelst dieser eine Anzahl von Bestimmungen aus. Die Vff. wurden zu dieser Untersuchung durch den Umstand veranlasst, dass die nach verschiedenen Methoden gewonnenen Fette von Pflanzensamen in Bezug auf den Phosphorgehalt grosse Differenzen zeigten. Man hat nämlich, unter der Voraussetzung, dass ausser Lecithin keine Phosphorverbindungen in die Aether- und Alkoholextracte übergehen, den Lecithingehalt der Pflanzensamen aus der Phosphormenge der Aetherextracte berechnen wollen. So fand Tögler*) für den Lecithingehalt verschiedener Samen von Cerealien und Hülsenfrüchten Zahlen, welche von 0,1—0,7 Proc. schwanken, Jacobson**) dagegen, welcher zu seinen Bestimmungen nur die von Aether aus dem eingedunsteten Alkoholextracte aufgenommene Phosphormenge berücksichtigte, kam zu bedeutend höheren Zahlen, aber zu den Werthen Tögler's, wenn er die gepulverten Samen direct mit Aether extrahirte. Den Grund zu diesen Differenzen sucht Jacobson darin, dass durch Behandlung der Samen mit Alkohol phosphorhaltige Substanzen, die unter gewöhnlichen Umständen von Aether nicht gelöst werden, in andere phosphorhaltige Körper zerfallen, die in Aether löslich sind, eine Möglichkeit, die z. B. in Bezug auf die phosphorhaltigen Nucleïne nicht ganz ausgeschlossen erscheint.

Zunächst konnten die Vff. constatiren, dass zwei Lupinensamensorten bei der Behandlung nach dem Tögler'schen Verfahren einen ganz verschiedenen Lecithingehalt ergaben. Da es höchst unwahrscheinlich war, dass der gleiche Samen in verschiedenen Jahren einen ganz ungleichen Lecithingehalt besitzt, so musste der Fehler in der Extractionsmethode gesucht werden, wahrscheinlich darin, dass durch Aether dem Samen das Lecithin nur unvollständig, und zwar bald in geringerem, bald in stärkerem Grade entzogen wird. Für die Auffindung einer geeigneten Methode lieferte die bereits 1871 von A. Beyer***) gemachte

*) Jahresber. f. Agricult.-Chem. 1861/62. S. 57.
**) Zeitschr. f. physiol. Chem. XIII. S. 32.
***) Landw. Versuchsstationen. XIV. S. 165.

Beobachtung, wonach aus Lupinensamen, welcher zuvor mit Aether entfettet ist, durch Alkohol eine fettartige, phosphorreiche Substanz extrahirt wird, die nach der Behandlung mit Wasser merkwürdigerweise sich nunmehr als löslich in Aether zeigt, werthvolle Fingerzeige. Die Vff. konnten Beyer's Angaben bestätigen und durch Auffindung von Cholin und Fettsäuren den Nachweis führen, dass der in Aether lösliche Theil des Alkoholextractes thatsächlich Lecithin enthält. Auf Grund dieser Thatsachen müssen die bisher für den Lecithingehalt der Pflanzensamen angegebenen Zahlen als unrichtig angesehen werden. Unter Berücksichtigung des von den Vff. geführten Nachweises, dass weder Phosphate noch organische Phosphorverbindungen ausser Lecithin in die alkoholischen, bezw. ätherischen Samenauszüge übergehen, wurde folgendes Verfahren als zweckentsprechend erkannt. Die auf das Feinste gemahlenen Samen werden zunächst im Soxhlet'schen Apparat mit Aether erschöpft, hierauf mehrmals mit kochendem Alkohol extrahirt und die Auszüge hierauf vereinigt eingedampft. Die rückständigen Massen dienten zur Bestimmung des Phosphorgehalts nach der bekannten Vorschrift von Hoppe-Seyler. Durch Multiplication des hierbei erhaltenen Magnesiumpyrophosphats mit dem Factor 7,2703 wurde der Lecithingehalt der untersuchten Substanz gefunden. Auf diese Weise ergaben sich für wasserfreie Samen folgende Zahlen:

		Phosphor im ätherisch-alkoholischen Extract in Proc.	Lecithin in Proc.
Gelbe Lupine (Lupinus luteus)	I	0,060	1,55
〃 〃 〃 〃	II	0,061	1,59
Sojabohne (Soja hispida) . . .		0,063	1,64
Wicke (Vicia sativa)		0,047	1,22
Bohne (Faba vulgaris)		0,031	0,81
Weizen (Triticum vulgare) . .		0,025	0,65
Roggen (Secale cereale) . . .		0,022	0,57
Gerste (Hordeum distichon) . .		0,028	0,74
Lein (Linum usitatissimum) . .		0,034	0,88

Dass die von Jacobson untersuchten Rohfette aus Wicken-, Bohnen-, Erbsen- und Lupinensamen einen so hohen Phosphorgehalt besassen, dürfte darin zu suchen sein, dass von den in Aether löslichen Bestandtheilen ein Theil in heissem Alkohol leicht löslich (Lecithin, Cholesterin, freie Fettsäuren u. s. w.), ein anderer Theil dagegen schwer löslich ist (Triglyceride). Bei der Behandlung des alkoholischen Verdampfungsrückstandes mit Aether geht ein Rohfett in Lösung, welches von dem aus den Samen durch Aether direct extrahirten Fett in der Zusammensetzung auch abgesehen vom Lecithingehalt erheblich abweichen kann.

Bezüglich des letzteren aber muss die Differenz insbesondere deshalb eine sehr grosse sein, weil bei directer Behandlung der gepulverten Samen mit Aether das Lecithin nur unvollständig in Lösung geht, während es aus dem eingedunsteten Alkoholextract durch Aether vollständig ausgezogen wird. *Bässler.*]

Fred Smith (21) theilt die Ergebnisse seiner Untersuchungen über Pferdeharn mit. Um denselben zu gewinnen, wurde das Thier in einen engen Stall gebracht, dessen Wände nach der Mitte zu geneigt waren; hier befand sich eine bedeckte Oeffnung, durch welche der Harn in ein Rohr und aus diesem in ein in den Boden versenktes Sammelgefäss abfloss. Vf. hat im Laufe von 2 Jahren 96 Harne untersucht und davon 54 vollständig analysirt.

Physikalische Eigenschaften des Harns. Der Harn ist stets *trüb,* durch suspendirtes Calcium- und Magnesiumcarbonat, deren Menge beim Erkalten und Stehen, bez. der ammoniakalischen Gährung zunimmt, ebenso beim Kochen unter Entweichen von Kohlensäure. Nur einmal unter 96 Fällen war der Harn völlig klar und blieb auch so beim Erkalten und Stehen, ähnlich menschlichem Harn. Ganz frischer Harn hat einen schwachen, aber deutlichen *Geruch* nach Ammoniak, welcher nach 24 Stunden sehr stark ist. Die *Reaction* ist stets alkalisch, manchmal schwach, meist aber stark, und rührt theils von Ammoniak, theils wahrscheinlich von einem Kalisalz her. Im Mittel entsprach die „flüchtige Alkalinität" des 24 Stunden alten Harns 7,1016 grm. NH_3 bei Arbeit und 7,8534 grm. NH_3 bei Ruhe; Vf. ist der Ansicht, dass dieses Ammoniak aus zersetztem Harnstoff stammt. Die „fixe Alkalinität" des 24 Stunden alten Harns entsprach im Mittel 2,954 grm. KOH, aber im völlig frischen Harn 4,8856 grm. KOH für 24 Stunden, was vermuthlich zu hoch ist. Die *Consistenz* des Harns ist ähnlich der des Leinöls, da er viel Schleim enthält, dessen Menge um so grösser ist, je geringer die Menge des ausgeschiedenen Harns; in einem Harn von mittlerer Consistenz fand Vf. 21,9 grm. Schleim, in einem sehr dicklichen 31,396 grm. für 24 Stunden. Das *spec. Gewicht* ist im Mittel 1036 (Max. 1050, Min. 1014); aus demselben lässt sich die Menge der festen Bestandtheile nach den Formeln von Trapp und Christison nicht berechnen. Die *Menge* des Harns beträgt bei arbeitenden Pferden im Mittel 4474 ccm., bei ruhenden 4935 ccm. in 24 Stunden (Max. 11300 ccm., Min. 2000 ccm.). Dieselbe wird weder durch die Jahreszeit, noch durch Geschlecht oder Alter beeinflusst. Das Harnwasser beträgt ca. $^1/_5$—$^1/_6$ des getrunkenen Wassers.

Chemische Eigenschaften des Harns. Die mittlere Menge der festen Bestandtheile des Harns von ruhenden Pferden war 230,07 grm. mit 83,91 grm. Asche, bei arbeitenden Thieren 232,16 grm. mit 79,97 grm. Asche; doch wurden, auch bei gleicher Diät, grosse Schwankungen bei

Ruhe und bei Arbeit beobachtet. Ca. 90 Proc. der Asche sind in Wasser löslich (Na, H, Cl, Spuren von Ca, Mg, P_2O_5, SO_3); 10 Proc. sind in Säuren löslich (hauptsächlich Ca, Mg, SO_3). Die Ausscheidung des *Harnstoffs* ist, auch bei streng fixirter Diät, ausserordentlich schwankend; Liebig's Methode gab ungenügende Resultate, bessere die Brommethode. Vf. hat auch bei einem Pony von 5 cwt. 21 lbs. Körpergewicht den Harn bei Arbeit und bei Ruhe untersucht; „die Versuche dauerten vom 2. Februar bis 29. März und waren in Perioden von Ruhe und Arbeit eingetheilt; die Diät blieb durchgehends dieselbe, nämlich Heu 7 lbs., Hafer 5 lbs.“ In der 1. Reihe von Ruhe und Arbeit schied das Thier im Mittel an Ruhetagen 63,63 grm. Harnstoff aus, an Arbeitstagen 72,913 grm.; in der 2. Reihe unter den gleichen Bedingungen an Ruhetagen 65,125 grm., an Arbeitstagen 43,33 grm. Hieraus und noch mehr aus den im Original einzusehenden Einzelbestimmungen geht hervor, dass die Ausscheidung des Harnstoffs trotz gleichbleibender Diät sehr schwankend ist. *Hippursäure* wurde im Allgemeinen bei arbeitenden Pferden gefunden, bei ruhenden selten, und ebenso selten in dem 24 Stunden alten Harn; ihre Menge war am grössten bei Fütterung mit Wiesenheu und Haferstroh, und nahm ab bei Fütterung mit Klee, Bohnen, Weizen, Hafer u. s. w. *Benzoësäure* wurde auch gefunden, und zwar im Allgemeinen im alten Harn und solchem von ruhenden Pferden. Der *Gesammtstickstoff* ist denselben Schwankungen unterworfen, wie der Harnstoff. *Ammoniak* ist im Harn sowohl frei, als gebunden vorhanden; die Bestimmung desselben kann nur am vollkommen frischen Harn ausgeführt werden, da die ammoniakalische Gährung sehr rasch eintritt, bez. bereits in der Blase beginnt. Vf. fand nach Schlösing bei ruhenden Pferden 2,5 grm., bei arbeitenden 5,3 grm., doch sind diese Zahlen nicht absolut sicher. Die Menge der *Phosphorsäure* schwankt sehr beträchtlich (Max. 9,45 grm., Min. 0,13 grm.); Ruhe und Arbeit üben kaum einen Einfluss aus. *Schwefelsäure und andere Schwefelverbindungen.* Die Menge der ersteren wird durch Arbeit vermehrt, beträgt im Mittel bei Arbeit 15,289 grm. SO_3, bei Ruhe 10,647 grm. täglich. Von letzteren (gepaarten Schwefelsäuren) werden täglich ausgeschieden bei Arbeit 7,61 grm. S, bei Ruhe 7,32 grm. Die Menge des *Chlors* ist während der Ruhe grösser (31,71 grm.) als bei Arbeit (21,98 grm.) in 24 Stunden. *Kalk* findet sich im Harn sowohl suspendirt, als gelöst; beide Mengen stehen in keinem erkennbaren Zusammenhang, ebensowenig zur Menge des Schleims. Von gelöstem Kalk wurde im Max. gefunden 16,45 grm., im Min. 0,63 grm. in 24 Stunden; die Menge des suspendirten Kalkes ist bei Arbeit grösser (3,69 grm.), als bei Ruhe (1,1 grm. CaO). *Kalium* wird bei Ruhe in grösserer Menge (36,59 grm.) ausgeschieden, als bei Arbeit (27,06 grm.). *Natrium* findet sich nur in geringer Menge, im Mittel 2,17 grm., bei Ruhe etwas mehr,

als bei Arbeit. Vf. giebt zum Schluss folgende Tabelle über die mittlere Zusammensetzung des Pferdeharns bei Ruhe und Arbeit:

	Ruhe	Arbeit
Menge	4935 ccm.	4474 ccm.
Spec. Gewicht	1036 =	1036 =
Gesammtmasse der festen Bestandtheile	230,0713 grm.	232,157 grm.
Organische Bestandtheile	146,164 =	152,190 =
Unorganische	83,9064 =	79,967 =
Harnstoff	98,5110 grm.	
Kohlens. Ammon als Harnstoff	13,1185 =	
Ammoniak	2,516 grm.	5,3000 =
Benzoësäure	6,530 =	— =
Hippursäure	— =	15,5870 =
P_2O_5	1,3000 =	1,8970 =
SO_3	10,6468 =	15,2890 =
Andere Schwefelverbindungen	7,3166 =	7,6902 =
Cl	31,7119 =	21,9806 =
CaO	3,4367 =	1,9027 =
MgO	2,9750 =	2,6300 =
K_2O	36,5900 =	27,0600 =
Na_2O	2,5000 =	1,8400 =

Ch. M. Quinquaud (23) theilt Versuche mit, aus denen er schliesst, dass der normale Harn eine reducirende und gährungsfähige Substanz enthält, deren Menge er ermittelt, indem er die reducirende Kraft des Harns vor und nach der Gährung bestimmt. Um das gebildete Kupferoxydul nachzuweisen, säuert er die Flüssigkeit mit Salzsäure an und fällt dann mit Rhodanammonium; das gefällte Kupferrhodanür wird als Kupfersulfür gewogen.

G. Arthaud und *L. Butte* (25) glauben aus ihren Versuchen an Hunden und Kaninchen schliessen zu dürfen, dass „es möglich ist, durch centrifugale Reizung des Vagus bei Thieren die verschiedenen Arten des klinischen Diabetes hervorzurufen, welcher bald insipid, bald mit vermehrter Stickstoffausscheidung, bald mit Zuckerausscheidung im Harn auftritt, je nach der individuellen Empfänglichkeit, genau so wie es beim Menschen der Fall ist".

H. Malfatti (31) hat den Harn eines gesunden 24jährigen Mannes untersucht, welcher mit Essigsäure und Ferrocyankalium, mit Metaphosphorsäure, und bei der Kochprobe (in sehr wechselnder Stärke), aber nicht mit Salpetersäure die Reactionen auf Eiweiss gab; wurde der angesäuerte Harn öfters filtrirt, so gab das Filtrat die Reactionen nicht mehr. Vf. fand nun, dass nach Abscheidung des Mucins durch Essigsäure oder besser durch NaH_2PO_4 der Harn keine Spur Eiweiss mehr enthält, und hieraus ist zu schliessen, dass der Harn kein Serumeiweiss enthielt, die Eiweissreactionen vielmehr durch das Mucin vorgetäuscht wurden.

M. Stadthagen und *L. Brieger* (36) haben aus dem Harn zweier

Cystinuriker mittelst der Methode von Baumann Cadaverin darstellen können, aber kein anderes Diamin ausserdem gefunden. Da nun diese Diamine nur bei der Eiweissfäulniss entstehen, und normaler Harn und Fäces dieselben *niemals* enthalten, so halten die Vff. die Cystinurie für eine besondere Form einer Darmmykose, also eine Infectionskrankheit. Die Vff. haben im Anschluss hieran auch den Harn von 2 Gichtkranken auf Ptomaïne untersucht, aber nur Spuren von Benzoylverbindungen aus demselben erhalten; dagegen lieferte der Harn eines an Morbus maculosus Werlhofii Leidenden ansehnliche Mengen einer Benzoylverbindung, welche nach der Analyse die Zusammensetzung eines tetrabenzoylirten Traubenzuckers besass, aber Fehling'sche Lösung *nicht* reducirte, also nicht von Dextrose abstammen konnte.

[Beiträge zur Kenntniss der Cystinurie sind von *Bruno Mester* (37) geliefert worden, welcher Gelegenheit hatte, einen Fall von Cystinurie zu beobachten und durch zahlreiche quantitative Cystinbestimmungen im Harn des Patienten den Einfluss der Ernährung auf den Grad der Cystinurie festzustellen.

Der Vf. bespricht zunächst die Methoden, welche bisher zur Bestimmung des Cystins im Harn angewendet wurden, von denen nach eingehender Prüfung das von Löbisch angegebene Verfahren sich aus dem Grunde als unbrauchbar für die zur Feststellung der Grösse der täglichen Cystinabscheidungen durchaus nothwendigen quantitativen Bestimmungen zeigte, weil es nicht gelingt, auch nur annähernd vollständig das Cystin durch Essigsäure aus seiner Lösung auszufällen. Ebensowenig war die von Stadthagen angewandte Methode zur Annahme empfehlenswerth, denn, wie aus den Untersuchungen von Baumann und Goldmann hervorgeht, erfolgt die Abspaltung des Schwefels beim Kochen des Cystins mit fixen Alkalien und Bleilösung nicht quantitativ. Die neuerdings von Baumann empfohlene Benzoylchloridmethode, an sich sehr empfindlich, da es mit Hülfe derselben gelingt, auch im normalen Harn Cystin nachzuweisen, konnte, als vor der Hand zu einer exacten quantitativen Bestimmung nicht geeignet, auch nicht acceptirt werden. Der Vf. griff daher Mangels eines besseren zu dem älteren Verfahren zurück, zu der Bestimmung des im Cystinharn enthaltenen nichtoxydirten Schwefels. Es bedarf bekanntlich dazu der Bestimmung des gesammten Schwefels einerseits, der der Schwefelsäure andererseits; die Differenz beider Werthe als Schwefel berechnet, ergiebt dann die gesuchte Quantität nichtoxydirten Schwefels in der abgemessenen Harnportion. Hierbei kommen ausser dem Cystin auch die normalerweise vorhandenen Mengen nichtoxydirten Schwefels in Betracht, welche in Abzug zu bringen sind und für welche aus analogen Bestimmungen in normalen Harnen ein Mittelwerth zu berechnen ist. Da die individuellen Verhältnisse dabei nicht berücksichtigt werden können, so ist es auch

bei dieser Methode nicht möglich, die täglich ausgeschiedenen Cystinmengen quantitativ zu ermitteln, wohl aber — worauf es hier besonders ankam — Aufschluss zu erhalten über die Schwankungen in der Cystinausscheidung, die erkannt werden an dem Verhältniss zwischen oxydirtem und nichtoxydirtem Schwefel einerseits, und den absoluten Mengen nichtoxydirten Schwefels andererseits. Vortheilhaft ist ferner, dass durch diese Methode auch ein Ueberblick über die bei der Cystinurie vorhandene Aenderung in der Schwefelausscheidung des Organismus überhaupt, wenigstens so weit sie den Harn betrifft, gegeben wird.

Bei den Untersuchungen wurde nach der angegebenen Methode der Gehalt des im Harn gelösten Cystins bestimmt, das als Sediment ausgefallene Cystin im Spitzglas gesammelt, seiner Menge nach taxirt, in einzelnen Fällen gewogen. Es betrug im Maximum 0,1 grm.

Da die in der Literatur vorhandenen Angaben über die Abhängigkeit der Cystinausscheidung von der Art der Ernährung nicht nur auf gelegentlich gemachte Beobachtungen zurückzuführen, überdies zum Theil nicht einwandsfrei sind, weil in einseitiger Weise allein das Cystinsediment berücksichtigt wurde, sondern auch miteinander in Widerspruch stehen, so erschien es angebracht, bezüglich genannter Punkte eine grössere Reihe Versuche vorzunehmen.

Zunächst ergaben drei an verschiedenen Tagen vorgenommene Cystinbestimmungen zu einer Zeit, wo der Patient gewöhnliche gemischte, an Kohlehydraten ziemlich reiche Kost erhielt, dass der nichtoxydirte Schwefel, dessen Menge im normalen Harn nach den bisherigen Untersuchungen nur ca. 15 Proc. vom Gesammtschwefel ausmacht, beträchtlich, nämlich bis zu 45,2 Proc. (im Mittel) vermehrt war. Als dem Patienten vom 9.—16. Januar als ausschliessliches Nahrungsmittel Milch in beliebiger Menge gereicht wurde, zeigte sich, verglichen mit den Resultaten der Bestimmungen im Harn unter den gewöhnlichen Ernährungsverhältnissen, im Allgemeinen eine Abnahme des Harnsediments, in dem Verhalten des nichtoxydirten Schwefels aber keine bemerkenswerthe Veränderung, vielleicht eine kleine Vermehrung.

Da es sich bei der Cystinurie möglicherweise um eine mangelhafte Oxydation eines intermediären Zwischenproductes handeln konnte, so wurde bei dem Patienten bei gemischter Hospitalkost in einer weiteren Versuchsperiode für eine Anregung des Stoffwechsels durch Bäder, Douchen, Frottiren und Massage gesorgt, jedoch ohne dass hierdurch ein nennenswerthes Sinken der Cystinausscheidung sich bemerklich machte. Dagegen liess sich bei der nun folgenden Fleischdiät eine erhebliche Zunahme des gesammten Schwefels im Harn, des oxydirten sowohl als des nichtoxydirten, ein Ausdruck des gesteigerten Eiweisszerfalls, constatiren. Obwohl das Verhältniss zwischen den in oxydirter und nicht oxydirter Form ausgeschiedenen Schwefelverbindungen eine Abnahme

bis zu 5 Proc. gegenüber dem bei gemischter Nahrung beobachteten zeigte, so überstiegen dagegen die absoluten Werthe des nichtoxydirten Schwefels 0,5 grm., von einer Verminderung der Cystinurie war also auch diesmal, ganz abgesehen von der Quantität des sedimentären Cystins, nichts zu bemerken. Der Fleischnahrung folgte eine vegetabilische Diät, bestehend in einer Verabreichung von vorzugsweise Brod, Speck und Bohnen. Während dieser Versuchsperiode wurde am ersten Tage eine Zunahme in der Menge des nichtoxydirten Schwefels, die sogar die bei der Fleischnahrung gefundenen Werthe noch übersteigt, am dritten Tage dagegen ein erhebliches Sinken wahrgenommen, während die Schwefelsäure eine bedeutende Abnahme zeigte, was sehr wohl mit den Ergebnissen übereinstimmt, zu welchen A. Clare*) bei an sich angestellten Versuchen gelangte. Unter Berücksichtigung dieser letzteren könnte man bei dieser vermehrten Production von oxydirtem Schwefel an eine Nachwirkung der früheren Kost denken und die Ursache hierzu vielleicht in Störungen der Verdauung und Resorption suchen.

Von Interesse erschien es auch, die Wirkung des Alkohols auf die Cystinausscheidungen zu beobachten, da nach den Beobachtungen von Limanowsky und Schoumoff**), welche unter der Einwirkung des Alkohols eine Abnahme der Phenylschwefelsäure***) um 50—75 Proc. constatiren konnten, sich für den vorliegenden Fall von vornherein erwarten liess, dass infolge der Eingabe von Alkohol die Menge des nichtoxydirten Schwefels sich auf Kosten der Schwefelsäure vermehrt zeigen würde. Diese Vermuthung fand sich aber nicht bestätigt, da das Verhältniss zwischen oxydirtem und nichtoxydirtem Schwefel an den letzten Versuchstagen sogar zu Ungunsten des letzteren verschoben erschien.

Für die Frage der Cystinurie war es ferner nicht ohne Interesse, zu erfahren, welchen Einfluss die Eingabe von Schwefel in Substanz haben würde, ob es möglich wäre, die ohnehin schon auf Kosten der Schwefelsäure vermehrte Ausscheidung von nichtoxydirtem Schwefel noch weiter zu steigern. Es ergab sich, dass der in Form von Lac sulfuris verabreichte Schwefel nicht nur nicht eine Zunahme, sondern im Gegentheil eine Verminderung in der Ausfuhr des nichtoxydirten Schwefels und Vermehrung der Schwefelsäure bewirkt hat, die nur zum Theil die directe Folge des Gebrauchs von Schwefel, zum Theil durch eine Abnahme der Cystinurie bedingt war.

Nach längerer, durch Rückkehr des Patienten in seine Heimath veranlassten Pause setzte der Vf. seine Untersuchungen fort, konnte zu-

*) Experimenta de excretione acidi sulfurici per urinam. Dorpat 1854.

**) Pflüger's Archiv. XXXI. 319.

***) Nach der Methode von Nencki und Sieber wurde die physiologische Oxydation nach der Eingabe von Benzol an dem im Harn ausgeschiedenen Phenol gemessen.

nächst nach Verabreichung einer sehr eiweissarmen, an Kohlehydraten reichen Kost eine verminderte Schwefelsäureproduction bei unveränderter absoluter Menge des nichtoxydirten Schwefels constatiren, eine hierauf wegen Blasenkatarrhs verordnete Gabe von 3—6 grm. Salol liess das Verhältniss zwischen nichtoxydirtem und oxydirtem Schwefel ziemlich unverändert, es war somit ein günstiger Einfluss des Salols auf die Cystinurie nicht zu ersehen.

Als Ergebniss seiner Untersuchungen stellt der Vf. Folgendes hin. Ungeachtet der verschiedenartigsten Zusammensetzung der Nahrung weist im Allgemeinen bei dem Cystinpatienten das procentische Verhältniss des nichtoxydirten zum gesammten Schwefel nur geringe Veränderungen auf und entfernt sich an den einzelnen Tagen nur wenig von der aus 2 Bestimmungen sich ergebenden Durchschnittszahl von 45,7 Proc. Ein Einfluss der Nahrung auf die Cystinurie ist nicht zu verkennen, insbesondere ist die Ausscheidung des nichtoxydirten Schwefels bei der Pflanzenkost grösser, als bei der ausschliesslichen Fleischnahrung; allein dieser Einfluss findet bei Weitem nicht in dem Maasse statt, dass gewisse Nahrungsmittel im Stande wären, die Cystinabscheidung erheblich zu verändern. Die Wirkung der verschiedenen Diät äussert sich vielmehr ähnlich wie bei dem normalen Individuum: absolute Zunahme des Schwefels in beiderlei Form infolge von Fleischkost, absolute Abnahme desselben, entsprechend der unvollständigen Ausnutzung der Nahrung im Darm, bei vegetabilischer Diät.

Zu diesem von den Angaben anderer Autoren abweichenden Resultat kommt der Vf. auf Grund der angewandten Methode der Cystinbestimmung, die weniger auf das Cystinsediment, wie von früheren Beobachtern, sondern in erster Linie auf die Mengen des im Harn gelösten Cystins Gewicht legte. Im Durchschnitt ergiebt sich diese letztere, wenn man auf Grund der vom Vf. neu ausgeführten Versuche die Menge des nichtoxydirten Schwefels im normalen Harn auf 17,2 Proc. vom Gesammtschwefel annimmt, welche von den oben im Mittel berechneten 45,7 Proc. in Abzug zu bringen ist, demnach zu 28,5 Proc. vom Gesammtschwefel. Da sich im Cystinharn durchschnittlich 0,975 grm. S pro die vorfanden, von denen also 0,278 grm. S auf Cystin entfallen, so berechnet sich annähernd die täglich im Harn vorhandene Menge Cystin im Durchschnitt auf 1,0 grm.

Was die Schwefelsäure anbetrifft, welche bei der Cystinurie vermindert zu sein pflegt, so betrug dieselbe im Durchschnitt täglich 0,53 grm. S, entsprechend 1,33 grm. SO_3. Wären die oben im Durchschnitt berechneten 0,27 grm. Cystinschwefel wie unter normalen Verhältnissen weiter oxydirt worden, so würde die täglich abgeschiedene Menge von SO_3 auf 2,0 grm. gestiegen sein, also der vom normalen Individuum abgeschiedenen Quantität (2,0—2,5 grm.) gleichkommen.

Vf. bespricht schliesslich vom theoretischen Standpunkt die Möglichkeit der Bildung des Cystins im Organismus, die Beziehungen, welche im Auftreten der Diamine im Harn und Fäces zur Cystinurie zu bestehen scheinen und welche die letztere als Folge einer Darminfection hinstellen, endlich die Wege, welche die bisher so erfolglose Therapie dieser Krankheit mit Rücksicht auf die genannten Beziehungen einzuschlagen hätte, bezüglich welcher Punkte hier auf das Original verwiesen werden muss. *Bässler.*]

[*L. v. Udránszky* und *E. Baumann* (38) haben, nachdem sie schon im December 1887 das Vorkommen von Diaminen im Harn eines an Cystinurie leidenden Patienten beobachteten, neue Studien über diesen Gegenstand gemacht. Diese von L. Brieger entdeckten und rein dargestellten Diamine, sogenannte Ptomaine, sind als Cadaverin (Pentamethylendiamin) $C_5H_{14}N_2$ und Putrescin (Tetramethylendiamin) $C_4H_{12}N_2$ beschrieben worden. Zu den folgenden Untersuchungen diente der Harn desselben Patienten. Zur Isolirung der Diamine wurde eine Reaction benutzt, welche für die Abscheidung mehrwerthiger Alkohole und besonders der Kohlehydrate aus dem Harn gute Dienste leistet. Diese besteht in der Ueberführung der genannten Substanzen in Benzoylverbindungen, welche sehr beständig und in Wasser ganz unlöslich sind. Aus einem Gemenge mehrerer Diamine können die Benzoylverbindungen der einzelnen Basen durch ihre Löslichkeitsunterschiede in Aether und Weingeist fast ohne alle Verluste getrennt werden. Um zunächst die Diamine aus dem Harn abzuscheiden, wird derselbe mit etwa $^1/_6$—$^1/_7$ seines Volumens 10proc. Natronlauge und einer hinreichenden Menge Benzoylchlorid behandelt, wodurch die Hälfte bis drei Viertel der vorhandenen Diamine in Form von Benzoylverbindungen nebst den unlöslichen Phosphaten und den Benzoylverbindungen der normalen Kohlehydrate des Harns abgeschieden werden. Der Rest der Diamine bleibt gelöst und wird der Flüssigkeit nach dem Ansäuern mit Schwefelsäure durch Ausschütteln mit Aether entzogen, wobei gleichzeitig Benzoësäure und Benzoylcystin mit in den Auszug übergehen. Man entfernt den Aether durch Destillation, neutralisirt mit 12proc. Natronlauge und versetzt die trübe, braune Flüssigkeit mit dem 3—4fachen Volumen derselben Natronlauge. Aus der krystallinischen Abscheidung, welche erfolgt und aus der Natriumverbindung des Benzoylcystins und den Benzoylverbindungen der Diamine besteht, wird durch kaltes Wasser der erstere Körper entfernt und zur weiteren Reinigung der Diamine dieselben in wenig warmem Weingeist gelöst und durch viel Wasser aus dieser Lösung in Form voluminöser, farbloser, nadelförmiger Krystalle wieder abgeschieden.

Zur Isolirung des beim Schütteln des Harns mit Benzoylchlorid und Natronlauge abgeschiedenen Haupttheils der Benzoyldiamine von den

beigemengten Abscheidungen löst man in Weingeist und giesst die auf ein kleines Volumen eingedunstete Lösung in das 30fache Volumen Wasser, wäscht die nach längerer Zeit ausgefallenen Krystalle der Benzoyldiamine mit kaltem Wasser längere Zeit aus und wiederholt dieses Verfahren zur völligen Beseitigung der Benzoylverbindungen der Kohlehydrate. Man erhält auf diese Weise wie vorher eine sehr voluminöse Masse weisser, nadelförmiger Krystalle, die bei etwas über 120° C. zu sintern, aber erst bei über 140° völlig zu schmelzen beginnen. Die quantitative Trennung des Gemenges wird in der Weise bewirkt, dass man die gesättigte Lösung der Krystalle in warmem Weingeist in das 20fache Volumen Aether giesst und die ausfallenden Krystalle aus Weingeist 1—2mal umkrystallisirt. Man erhält auf diese Weise die bei 175—176° C. schmelzende Benzoylverbindung des Tetramethylendiamins. Die von dieser Verbindung getrennten Mutterlaugen enthalten den Hauptbestandtheil des Gemenges, das bei 129—130° C. schmelzende Benzoylpentamethylendiamin, welches nach dem Verdunsten des Alkohols und Aethers als strahlige Krystallmasse zurückbleibt und durch Umkrystallisiren aus Weingeist gereinigt wird.

Pentamethylendiamin: $C_5H_{14}N_2$ (Cadaverin) entsteht aus der Benzoylverbindung durch längeres Erhitzen seiner alkoholischen Lösung mit conc. Salzsäure, wobei Benzoësäure abgespalten wird. Die Benzoylverbindung des Pentamethylendiamins, der Analyse nach $C_{19}H_{22}N_2O_2$, macht ca. $^2/_3$ von dem Gemenge der aus dem Cystinharn abgeschiedenen Benzoylverbindungen aus, schmilzt bei 129—130° C., ist unzersetzt sublimirbar und ausserordentlich beständig gegen Säuren und Alkalien. Da das Pentamethylendiamin bei der Behandlung mit Natronlauge und Benzoylchlorid einen Körper liefert von genau denselben Eigenschaften der aus dem Cystinharn dargestellten Benzoylverbindung, so kommt dieser die Constitution zu:

$$\begin{array}{l} CH_2 - CH_2 - CH_2 - NH(COC_6H_5) \\ | \\ CH_2 - CH_2 - NH(COC_6H_5). \end{array}$$

Die bei der Zersetzung dieser Benzoylverbindung mit Salzsäure erhaltene salzsaure Verbindung liefert ein krystallinisches Platinchloriddoppelsalz $C_5H_{10}(NH_2HCl)_2PtCl_4$, welches die grösste Aehnlichkeit mit dem von Brieger beschriebenen Cadaverin-Platinchlorid hat. Zur Darstelluug der freien Base wurde das Doppelsalz mit H_2S zerlegt und das gewonnene salzsaure Salz mit Aetzkali destillirt. Es wurde ein bei 173° C. (uncorr.) siedendes Oel erhalten von eigenartigem, sehr penetrantem, an „Sperma erinnerndem“ Geruch. Die freie Base raucht an der Luft und zieht begierig Kohlensäure an, wobei sie in weisses, festes kohlensaures Salz übergeht. Für das gut krystallisirende Pikrat des Pentamethylendiamins: $C_5H_{14}N_2(C_6H_3N_3O_7)_2$ ergab die Analyse gut stimmende

Werthe. Weitere Versuche der Vff. ergaben, dass thatsächlich das im Harn des Cystinpatienten aufgefundene Pentamethylendiamin identisch ist mit Brieger's Cadaverin.

Tetramethylendiamin: $C_4H_8(NH_2)_2$ (Putrescin) wurde auf dieselbe Weise aus seiner Benzoylverbindung durch Kochen mit Salzsäure und Destillation der salzsauren Verbindung mit Aetzkali erhalten. Die freie Base besitzt einen dem Pentamethylendiamin durchaus ähnlichen Geruch, schmilzt bei 24° C. Eine Vergleichung des von Brieger dargestellten Putrescins mit dem von den Vff. aus dem Cystinharn abgeschiedenen Diamin ergab die Identität des letzteren mit Putrescin. Es wurde endlich auch erwiesen, dass diesem Diamin die Constitution des Tetramethylendiamins zukommt.

Zur quantitativen Bestimmung der Diamine in wässrigen Lösungen zeigte sich am geeignetsten ihre Abscheidung in Form von Benzoylverbindungen, da noch bei einer Verdünnung von 1 : 100000 die krystallinischen Benzoylverbindungen ausfallen. Ungeeignet dagegen erschien die Abscheidung der Diamine als Pikrate.

Was die Verhältnisse der Diaminausscheidungen im Harn bei Cystinurie anlangt, so wurden diese Körper meist in Mengen von 0,2 bis 0,4 grm. der Benzoylverbindungen aus dem Tagesharn gewonnen. Ungefähr $^1/_4$—$^1/_3$ des Gemenges beider Benzoylverbindungen bestand aus der Verbindung des Tetramethylendiamins, während der übrige, grössere Theil dem Benzoylpentamethylendiamin angehörte. Doch war das Verhältniss der Diamine im Harn ebensowenig constant, als die absolute Menge derselben. In einzelnen Fällen wurde ein Ueberwiegen des Tetramethylendiamins über die andere Base beobachtet, namentlich wenn die absolute Menge der Basen relativ gering war. Während dieser Zeit bestand die Cystinausscheidung fort. Sie betrug durchschnittlich 0,207 grm. Cystin pro Tag.

Die Vff. besprechen nunmehr die Arbeiten, welche zum Studium der Kenntniss der „Ptomaïne“ bisher ausgeführt sind und die zu einer präcisen Definition dieser durch die Lebensthätigkeit von Spaltpilzen erzeugten Körper noch nicht geführt haben. Durch die ausgezeichneten Arbeiten von Stadthagen ist erwiesen, dass Ptomaïne im normalen Harn nicht zugegen sind. Auch die Vff. haben diese Angaben bestätigen können. Mit Hülfe der Benzoylchloridreaction konnte im Harn von 25 verschiedenen Personen keine Spur von Diaminen entdeckt werden. Ebensowenig traten diese Verbindungen beim chronischen Blasenkatarrh im Harn auf. Mit demselben negativen Resultat wurde der Harn bei Scharlach, Diphtherie, Typhus, Pneumonie, Perforationsperitonitis und bei ausgebreiteten Eiterungen untersucht. Dass das Auftreten der Diamine im Harn gleichzeitig mit Cystin kein zufälliges sei, sondern in irgend einem causalen Zusammenhang mit der Cystinurie stehe, wurde

durch die Untersuchung des Harns von anderen Cystinpatienten erwiesen. Um den merkwürdigen Zusammenhang dieser Erscheinungen näher kennen zu lernen und dadurch die eigentliche Ursache der Cystinurie zu ermitteln, führten die Vff. weitere Versuche aus. Diese führten zunächst zu dem Resultat, dass, wie nach den Untersuchungen von Brieger über die Bildung von Cadaverin und Putrescin bei der Fäulniss nahe lag anzunehmen, thatsächlich in den Processen im Darm die Quelle jener Stoffe zu suchen ist. Es konnte aus den täglichen Darmentleerungen des Cystinpatienten ca. $^1/_2$ grm. der beiden Diamine oder — unter Berücksichtigung der unvermeidlichen Verluste — etwas mehr abgeschieden werden. Der Nachweis von Diaminen im Darminhalt des Menschen unter normalen Verhältnissen dagegen führte zu einem negativen Resultat. Die relativen Mengen der beiden Diamine verhalten sich umgekehrt im Harn und in den Fäces. Im Harn betrug das Pentamethylendiamin in der Regel mehr als 60 Proc., in den Fäces nur 10—15 Proc. der Gesammtausscheidung der Diamine. Dieses Mengenverhältniss der Diamine in den Fäces blieb ein ungefähr gleiches, auch wenn die Ausscheidung des Pentamethylendiamins im Harn ihren höchsten Werth erreichte. In den Darmentleerungen bei verschiedenen Erkrankungen (Darmverschluss, Typhus, tuberculösen Magengeschwüren u. a.) konnten keine Diamine aufgefunden werden. Ausser bei Cystinurie treten nach den bisherigen Ermittelungen dieselben nur bei der Cholera auf. Dass die Bildung der Diamine im Darm durch die Gegenwart von Mikroorganismen stattfindet, dürfte wohl kaum zu bezweifeln sein. Die daselbst resorbirten Diamine werden im Harn mehr oder weniger vollständig abgeschieden.

Dass bei der Cystinurie keine vermehrte Bildung der normalen Fäulnissproducte stattfindet, geht daraus hervor, dass weder die Indoxyl-, noch die Phenolausscheidung über die Norm gesteigert, sondern eher vermindert ist, ferner daraus, dass die Aetherschwefelsäureausscheidung als von der Norm kaum abweichend gefunden wurde. Die die Diamine im Darm des Cystinpatienten bildenden Mikroorganismen vermehren also nicht gleichzeitig die normal dort verlaufenden Fäulnissprocesse, im Gegentheil war im vorliegenden Falle die Intensität der letzteren geringer, als unter normalen Verhältnissen.

Zum Schluss besprechen die Vff. endlich die Bedingungen der Diaminbildung. Nach Brieger ist das Auftreten der Diamine von der Entwickelung gewisser Mikroorganismen abhängig. Diamine entstehen nur unter ganz bestimmten Bedingungen und erst nach längerer Zeit in gefaulten Flüssigkeiten. Sehr viel rascher, als in faulenden Flüssigkeiten, erfolgt die Bildung der Diamine in den Culturen von Cholerabacillus, und die Annahme, dass die Diamine in diesem Falle wirkliche Stoffwechselproducte der Cholerabacillen darstellen, ist ohne Zweifel wohl

berechtigt. Es ist ausserordentlich wahrscheinlich, dass Mikroorganismen eigener Art als Producte ihres eigenen Stoffwechsels Diamine im Darmrohr auch bei den Cystinpatienten produciren. Es wäre demnach die Cystin- und Diaminurie als Infectionskrankheit anzusprechen. Ist dieser Schluss richtig, so muss die Cystinurie mit ihren Begleitungen übertragbar sein. Mehrere in dieser Richtung angestellte Versuche der Vff. führten vorläufig zwar zu einem negativen Resultat, was bei der Schwierigkeit der Sache freilich noch nicht gegen eine solche Annahme spricht. Ueber die mit den Culturen aus dem Darminhalte des Cystinpatienten angestellten Versuche werden die Vff. später berichten. *Bässler.*]

[Aus Studien, welche *R. v. Jaksch* (39) an Harn bei Melanurie (es handelte sich um melanotische Tumoren) zu machen Gelegenheit hatte, geht hervor:

1. Das empfindlichste Reagens zum Nachweis einer bestehenden Melanurie haben wir in einer Eisenchloridlösung, welche auch in grosser Verdünnung melanogen- oder melaninhaltige Harne schwarz färbt.

2. Der in solchen und ähnlichen Harnen mit Nitroprussidsalzen, Laugen und Säuren entstehende Farbstoff ist Berlinerblau.

3. Diese Berlinerblau-Reaction hängt jedoch mit der Ausscheidung von Melanogen und Melanin nicht zusammen. Sie findet sich auch in anderen — wie es scheint — vor Allem an indigoliefernder Substanz reichen Harnen. Sie kann deshalb für die Diagnose einer bestehenden Melanurie nur mit Reserve verwerthet werden, und zwar nur dann, wenn durch andere Reactionen (Eisenchloridlösung) Melanin mit Sicherheit nachgewiesen wurde. *Bässler.*]

[Die Frage, ob bezw. in wie weit die stickstoffhaltigen Bestandtheile in den Fäces der Herbivoren, welche den unverdaulichen Rest des in den vegetabilischen Futtermitteln aufgenommenen Rohproteïns bilden und nach Stutzer's Vermuthung nach dem neben Stickstoff vorhandenen Phosphorgehalt und nach ihrer Unverdaulichkeit nucleïnhaltige Substanzen enthalten, infolge von L. Liebermann angegebener Behandlungsweise in kalter, verdünnter Salpetersäure Veränderungen erfahren, insbesondere ob hierdurch eine derartige Spaltung eintritt, dass der nach Einwirkung der Salpetersäure resultirende phosphorfreie, aber stickstoffhaltige Rückstand nunmehr verdaulich ist, hat *H. Weiske* (42) einer Untersuchung unterzogen. Zu dieser wurden feingepulverte lufttrockene Fäces eines Hammels benutzt. Dieselben wurden zum Theil direct, zum Theil nach vorhergegangener Behandlung mit kalter 10 proc. Salpetersäure mit nach Stutzer's Vorschrift bereitetem Magensaft verdaut und der Stickstoff im unlöslichen Rückstand bestimmt, zum Theil endlich dienten dieselben zur Bestimmung des unlöslichen Stickstoffs, nachdem sie nur eine Behandlung mit kalter Salpetersäure erfahren hatten. Es ergab sich, dass die Hauptmenge der in den Fäces vorhandenen Stickstoffver-

bindungen (die Fäces enthielten 94,88 Proc. Trockensubstanz und hierin 12,81 Proc. Rohproteïn) durch die Einwirkung der Salpetersäure keine merkliche Veränderung erfahren hatte, sondern nach wie vor im Magensaft unverdaulich blieb.

Weitere Versuche, bei welchen dieselben Fäces mit kalter 10proc. Salpetersäure behandelt, das vom Ungelösten Abfiltrirte sodann zur Hälfte sofort, zur anderen Hälfte nach vorherigem Kochen mit molybdänsaurem Ammon versetzt wurde, ergaben, dass eine Abscheidung von phosphormolybdänsaurem Ammon nur dann erfolgte, wenn nach dem Zusatz von molybdänsaurem Ammon 5—10 Minuten gekocht war. Dieselben Erscheinungen treten ein, wenn statt Salpetersäure Salzsäure zur Extraction genommen wurde. Auch lieferten die einmal mit verdünnter Salpeter- oder Salzsäure behandelten Fäces bei nochmaliger Digestion mit Säuren Filtrate, die nach dem Kochen mit Ammoniummolybdat die bekannte gelbe Phosphorsäureverbindung ausfallen liessen. Durch die wiederholte Behandlung mit Säuren wurde endlich keine höhere Verdaulichkeit der Fäces in Magensaft bewirkt, als wenn dieselben nur einmal der Digestion unterworfen gewesen waren.

Diese Beobachtungen deuten darauf hin, dass sich aus dem unverdaulichen Antheil vegetabilischer Futtermittel durch Behandlung mit kalter, verdünnter Salpetersäure und Kochen des Filtrats mit molybdänsaurem Ammon zwar dreibasische Phosphorsäure bildet, die wahrscheinlich nicht präexistirte, dass aber die mit verdünnter Salpetersäure behandelten Fäcesbestandtheile die von Liebermann gefundenen Eigenschaften des Hefennucleïns nicht erlangten, sondern unverdaulich blieben. *Bässler.*]

[*L. Nencki* (43) untersuchte frisch gelassene menschlische Excremente auf Methylmercaptan und konnte die Gegenwart dieses Körpers durch qualitative Reactionen und den charakteristischen Geruch auf das Bestimmteste constatiren. *Bässler.*]

F. Krüger (53) hat im Blute normaler und mit reichlichen Mengen phosphorsauren Kalis gefütterter Hunde Kalium und Natrium bestimmt und aus seiner Analyse folgende Schlüsse gezogen: „1. dass die Schwankungen des Alkaligehalts in den Körperchen geringer sind, als im Serum, sowohl bei normalen Thieren (wie schon Bunge gefunden hatte), als auch bei den Kalihunden; 2. dass die Menge des Kali und Natron im defibrinirten Blute der Normal- und Kalihunde annähernd die gleiche ist; 3. dass die Blutkörperchen der Kalihunde einen höheren Kaligehalt (ca. 30 Proc.) als die der Normalhunde haben, während der Natrongehalt bei beiden annähernd gleich ist; 4. dass die Quantität des Natron im Serum um 7,8 Proc. grösser ist bei den Kalihunden, während die Kalimenge im Serum der Normalhunde um ca. 24 Proc. grösser ist, als in dem der Kalihunde.“ Bezüglich der Erklärung dieser letzten Thatsache s. d. Orig.

H. v. Wilcken (54) hat vergleichende Untersuchungen über den Hämoglobingehalt im Blute des arteriellen Gefässsystems und der Vena cava inferior *vor* und *nach* dem Eintritt der V. hepatica ausgeführt und gefunden, dass „das Blut der V. cava inferior sowohl vor, wie nach der Beimischung des Lebervenenblutes ärmer an Hämoglobin und Trockenrückstand ist, als das arterielle Blut". Ferner ergiebt sich aus seinen Versuchen, dass die Beimischung des Lebervenenblutes eine Verminderung sowohl des Hämoglobingehaltes, als auch des Trockenrückstandes bewirkt. Dieser Befund steht im Einklang mit den Angaben von Cohnstein und Zuntz, welche im venösen Blute stets durchschnittlich weniger Blutkörperchen fanden, als im arteriellen. Bezüglich der Versuchstechnik sei hier nur hervorgehoben, dass Vf. Stauungen des Blutstromes während der Blutentnahme stets sorgfältig vermieden hat.

C. Darjewitsch (55) hat das arterielle und venöse Blut der Milz und Niere von Katzen auf den Gehalt an Fibrin, Hämoglobin und Trockenrückstand untersucht und ist dabei zu folgenden Ergebnissen gelangt: „1. Der procentische Fibringehalt des Milzvenen- und -Arterienblutes ist annähernd der gleiche. 2. Das spec. Gewicht, sowie der procentische Trockenrücksand des defibrinirten Blutes weist bald für das Milzvenen-, bald für das Arterienblut höhere Werthe auf. 3. Der procentische Fibringehalt des Nierenvenenblutes bleibt hinter dem des arteriellen Blutes zurück. 4. Das spec. Gewicht und der procentische Trockenrückstand des defibrinirten Blutes ist stets geringer für die Nierenvene, als für die Arterie. 5. Das spec. Gewicht und der procentische Trockenrückstand des Serum ist sowohl beim Milz- als auch beim Nierenblute höher für die Arterie als für die Vene."

V. Glass (56) hat in derselben Weise wie Middendorff im Blute der Carotis und der V. gastrolienalis Bestimmungen des Gehaltes an Hämoglobin und Trockensubstanz ausgeführt und bei der Blutentnahme sorgfältig jede mögliche Stauung des Blutstromes vermieden. In 5 von 20 Versuchen fand er nun das Venenblut ärmer, in den übrigen 15 dagegen reicher an Hämoglobin und Trockensubstanz, als das Arterienblut. Durch eine im Original einzusehende Berechnung der Analysen kommt Vf. zu dem Schluss, dass „die Steigerung, resp. Verminderung des Hämoglobingehaltes im Milzvenenblut eine absolute, d. h. durch Hämoglobinzu- resp. -Abnahme bedingte sei", dass mithin „in der Milz Hämoglobin sowohl zerstört, als auch aufgebaut wird, was mit dem Befunde von Schwartz in Uebereinstimmung steht".

A. Hartmann (57) hat den Gehalt an Hämoglobin und Trockenrückstand im Blute der Carotis und der Jugularis bestimmt, und gefunden: *Hämoglobin* 10,37 Proc. in der Carotis, 10,38 Proc. in der Jugularis; *Trockenrückstand* 19,76 Proc. in der Carotis, 19,85 Proc. in der Jugularis (Mittel aus 20 Versuchen), wonach man annehmen kann,

dass Hämoglobin- und Trockensubstanzgehalt in beiden Blutarten gleich sind.

F. Röhmann und *J. Mühsam* (58) haben Untersuchungen über den Gehalt des Arterien- und Venenblutes an Trockensubstanz und Fett ausgeführt. Bornstein hatte früher in dieser Hinsicht gefunden, dass das Carotisblut reicher an Fett sei, als das Pfortaderblut; indessen hatte er bei seinen Versuchen eine etwaige Stauung des Venenblutes vor seiner Entnahme nicht vermieden, und da eine solche nach Cohnstein und Zuntz den Gehalt des Venenblutes an Körperchen vermehrt, so schien es geboten, seine Versuche unter Vermeidung jeder Stauung zu wiederholen. Indem wir bezüglich der Operationstechnik auf das Original verweisen, wollen wir hier nur die Resultate dieser Versuche mittheilen. Die Vff. bestimmten zunächst den Trockenrückstand des gleichzeitig aufgefangenen Blutes der Carotis und der V. femoralis; sie fanden als grösste Differenz bei Doppelbestimmungen 0,13 Proc., im Mittel ca. 0,06 Proc., und die Differenzen der Trockenrückstände des arteriellen und venösen Blutes liegen fast sämmtlich innerhalb dieser Fehlergrenzen; z. B. Trockenrückstand von Carotisblut: 20,99 und 20,92 Proc., Femoralisblut: 20,92 und 20,79 Proc.; Carotisblut: 18,82 und 18,82 Proc., Femoralisblut 18,84 und 18,85 Proc. Ein Unterschied im Trockenrückstand des Arterien- und Venenblutes lässt sich demnach nicht nachweisen. Wurde aber der Blutstrom in der V. femoralis vor der Entnahme der Blutprobe 5—10′ durch Anlegen einer Klemme unterbrochen, so ergab der Vergleich mit dem gleichzeitig aufgefangenen Carotisblut z. B. Folgendes: Carotis: 20,61 Proc., Femoralis: 20,96 Proc. Trockenrückstand, das Venenblut war also durch die Stauung reicher an Trockenrückstand geworden. Untersucht man das Blut vor und nach einem Aderlasse, so findet man dasselbe nach letzterem ärmer an Trockenrückstand. Die Vff. bestimmten sodann den Fettgehalt des Blutes nach der Methode von Bornstein; Doppelbestimmungen an zwei der Carotis gleichzeitig durch ein Gabelrohr entnommenen Blutproben ergaben Differenzen von 0,001—0,048 Proc. Die eigentlichen Fettbestimmungen wurden an Hunden ausgeführt, welche (8—12 kgrm. schwer) nach 3tägigem Hungern früh 500 grm. Fleisch und 500 grm. Schweinefett oder 250 grm. Butter erhalten hatten; in der 3.—6. Verdauungsstunde wurden sie morphinisirt, worauf die Blutentnahme erfolgte. Unter 8 solchen Versuchen fand sich nur einer, welcher in dem Carotisblut 0,099 Proc. mehr Fett ergab, als in dem Femoralisblut; in den 7 übrigen Versuchen betrug die Differenz 0,001—0,034 Proc., fiel also in die Fehlergrenzen, z. B. Carotisblut: 0,744 Proc., Femoralisblut: 0,710 Proc., Carotisblut: 0,860 Proc., Femoralisblut: 0,859 Proc. Fett. Darnach ist wohl sicher, dass „bei ungestörter Circulation ein Unterschied im Fettgehalt des Blutes der Arteria carotis und der Vena femoralis nicht nachzuweisen ist".

Bornstein's abweichende Resultate erklären sich nach Ansicht der Vff. daraus, dass sie sich auf Stauungsblut beziehen und für dieses richtig sind, nicht aber für normales.

E. Peiper (59) hat nach der von Landois angegebenen Methode die Alkalinität des Blutes im normalen und pathologischen Zustande bestimmt. Von seinen Resultaten mögen hier folgende hervorgehoben werden: „Die Alkalescenz des menschlichen Blutes schwankt innerhalb enger Grenzen: sie ist bei Kindern niedriger als bei Erwachsenen, ebenso bei Frauen niedriger als bei Männern. Während der Verdauung steigt der Alkalescenzgrad des Blutes. Heftiges Erbrechen führt zu einer sehr erheblichen Zunahme. Vermehrte Muskelthätigkeit, Strychninkrämpfe haben eine beträchtliche Abnahme der Alkalescenz zur Folge." Bezüglich der Resultate bei Krankheiten muss auf das Original verwiesen werden.

Fr. Kraus (60) hat Bestimmungen der Alkalescenz des Blutes und ihrer Aenderung durch den Zerfall der rothen Blutkörperchen ausgeführt. Da die Alkalescenz des Blutes die Fähigkeit desselben bedeutet, merkliche Mengen Säure, spec. Kohlensäure zu binden, und auf der Anwesenheit von neutralem kohlensaurem Natron neben Bicarbonat und phosphorsaurem Natron Na_2HPO_4 beruht, die Acidität des Blutes aber durch die Gegenwart von Bicarbonat und demselben Phosphat bedingt wird, so hat Vf. die Alkalescenz und die Acidität nach folgenden Methoden bestimmt. 1. Zur Bestimmung der Alkalescenz durch Wägung der Kohlensäure bringt er Blut direct aus der Ader in ein gewogenes, durch Hähne verschlossenes Gefäss (s. d. Orig.), defibrinirt es darin durch Schütteln mit einem Tropfen Quecksilber, wägt, und entfernt dann die Kohlensäure durch die Wasserpumpe unter Zusatz von Säure; die Kohlensäure wird in einem Absorptionsrohre aufgefangen und gewogen. Aus der so erhaltenen Menge Kohlensäure kann man die vorhandene Menge Natron berechnen, welche natürlich verschieden sein muss, je nachdem man dieselbe für saures oder neutrales Salz berechnet; diese Ungenauigkeit schadet aber insofern nicht, als einer Verminderung der Kohlensäure nothwendig eine solche an Alkali entsprechen muss, während umgekehrt eine Vermehrung der Kohlensäure nicht nothwendig eine Vermehrung des Alkalis anzeigt. Die Bestimmung der Acidität geschah im Allgemeinen nach dem Verfahren von Maly, doch wurden erst die sämmtlichen Eiweissstoffe, incl. des Hämoglobins des Blutes entfernt. Dies geschieht zweckmässig durch Vermischen des der Ader entströmenden Blutes mit 4 Vol. einer gesättigten Lösung von essigsaurem Kali in einer Mischung von 1 Vol. Wasser + $^1/_2$—$^3/_8$ Vol. starken Alkohols (ca. 100 grm. Salz auf 40 ccm. dieser Mischung); man erhält so ein völlig klares, schwach gelb gefärbtes Filtrat, welches dann mit $^1/_{10}$ normalem Barytwasser unter Anwendung von Phenolphtaleïn titrirt wird (die

Einzelheiten s. i. Orig.; Vf. erwähnt nichts von einem Zusatz von Chlorbaryum, der doch als nöthig erscheint. Ref.). Die Bestimmung der Alkalescenz des Blutes führt Vf. ebenfalls nach Entfernung der Eiweisskörper und des Hämoglobins durch vollkommen neutrales Ammonsulfat aus, indem er das Filtrat unter Anwendung von Lackmoïd mit $^1/_{10}$ normaler Salzsäure titrirt. NaH_2PO_4 färbt die blaue Lösung dieses Farbstoffes roth, aber nicht, wenn eine auch noch so geringe Menge Na_2HPO_4 zugegen ist, und Bicarbonat reagirt so lange alkalisch, bis fast alles Natrium durch eine zugesetzte Säure gebunden ist; Harn reagirt deshalb auch gegen Lackmoïd alkalisch. Vf. hat nun nach diesen Methoden Alkalescenz und Acidität des Blutes gesunder, sowie apnoisch gemachter, durch Salzsäure vergifteter, oder solcher Kaninchen bestimmt, deren Blut durch Blutegelinfus ungerinnbar gemacht worden war. Bei normalen Kaninchen fand er in 7 Bestimmungen 24,96—37,03 Vol.-Proc. CO_2 (bei 0^0 760 mm. Hg), im Mittel ca. 32 Vol.-Proc. Die Alkalescenz, auf NaOH in 100 ccm. umgerechnet, betrug in 5 Vers. 0,119—0,221 grm., im Mittel 0,167 grm., die Acidität 0,098—0,167 grm. NaOH, im Mittel 0,132 grm., und war stets geringer, als die Alkalescenz. Beide, Alkalescenz und Acidität, sind demnach nicht constant, aber erstere ist immer grösser als letztere. Bei apnoisch gemachten Thieren kehrte sich aber das Verhältniss um, die Acidität war sehr hoch, die Alkalescenz sehr niedrig, z. B. 0,229 bez. 0,136. Durch Injection von Blutegelextract ungerinnbar gemachtes Blut ändert beim Stehen (2 Stunden) seine Alkalescenz nicht, auch wurde dieselbe in diesem Blute nicht geringer, als im normalen Blute gefunden. Werden die Thiere nach ein paar Tagen Haferfütterung mit Salzsäure (nach Walter) vergiftet, so ging der Kohlensäuregehalt des Blutes stark herab (bis auf 4,16 Vol.-Proc.), ebenso sank die Alkalescenz, während die Acidität beträchtlich stieg (bis 0,311), in allen Fällen aber reagirte das Blut auf Lackmus alkalisch. Wurden die Thiere mit Blutgiften (AsH_3, Pyrogallol, Aether, Glycerin, Cholsäure) vergiftet, so sank regelmässig der Kohlensäuregehalt des Blutes, während die Acidität stieg. Vf. hat sodann die Ursache der toxischen Blutsäuerung zu ergründen gesucht, und sich durch besondere Versuche zunächst überzeugt, dass die Eiweissstoffe des Blutes sowie Hämoglobin keine Kohlensäure auszutreiben vermögen, und auch keine merklichen Mengen Basen binden; nur Hühnereiweiss bindet eine Spur Baryt. Enthält dagegen das Hämoglobin noch Lecithin, so bindet es merkliche Mengen Baryt, und ein Versuch mit reinem Lecithin zeigte, dass dieses schon durch eine 0,105proc. Na_2CO_3-Lösung allmählich zersetzt wird. „Daraus geht hervor, dass das Lecithin bei einer Alkalescenz, wie sie im Blut unter normalen Verhältnissen gegeben ist, unter Bildung saurer Producte gespalten wird.“ Vf. bestimmte deshalb die Phosphorsäure in gewöhnlichem und lackfarben gemachtem Blute unter Ausfällung der Ei-

weisskörper, und fand in der lackfarbenen Probe stets mehr Phosphorsäure als in der anderen, besonders wenn erstere noch einige Zeit gestanden hatte; z. B. Blut (30 ccm.) mit 1 Vol. Wasser verdünnt gab nach 4 stündigem Stehen bei 37° 0,0946 grm. $Mg_2P_2O_7$; 30 ccm. desselben Blutes + 30 ccm. isotonische Kochsalzlösung nach 4stündigem Stehen in der Kälte gaben 0,0703 grm. $Mg_2P_2O_7$. Darnach wäre die Säuerung des Blutes infolge von Auflösung von Blutkörperchen auf eine Zersetzung des Lecithins zu beziehen; indessen ist noch zu untersuchen, ob bei der Wirkung der Blutgifte nicht noch andere Ursachen in Frage kommen.

W. D. Halliburton und *W. M. Friend* (61) haben die Stromata der rothen Blutkörperchen in Bezug auf die in denselben enthaltenen Eiweisskörper untersucht. Sie stellten dieselben nach der von Wooldridge angegebenen Methode dar, und behandelten dieselben möglichst frisch mit: 1. einer halbgesättigten Glaubersalzlösung, 2. einer 5proc. Kochsalzlösung und 3. einer 5proc. Bittersalzlösung, wobei durch die Extraction mit 1 das Aufquellen in den anderen beiden Salzlösungen verhindert wird. Halliburton hatte früher gefunden, dass die Lymphzellen folgende Eiweisskörper enthalten: Zellglobulin α und β, Zellalbumin, Nucleoalbumin und Pepton (letzteres, wenn die Zellen nicht ganz frisch waren). Die Stromata enthalten kein Zellglobulin α, wohl aber viel Zellglobulin β, welches in allen seinen Eigenschaften (Coagulationstemperatur, Fällbarkeit durch Salze u. s. w., Fermentwirkung auf gerinnbare Flüssigkeiten) dem aus Lymphzellen erhaltenen so ähnlich ist, dass beide wahrscheinlich identisch sind; wahrscheinlich ist es auch mit dem Fibrinferment identisch. Zellalbumin ist dagegen abwesend oder doch nur in geringen Spuren vorhanden; und ebensowenig konnte Nucleïn oder ein Nucleoalbumin in den Stromata gefunden werden. Albumosen oder Peptone liessen sich auch nicht darin nachweisen.

A. Fick (62) macht darauf aufmerksam, dass in der Wirkungsweise der gerinnungserregenden Fermente (Lab, Fibrinferment) und der verdauenden ein fundamentaler Unterschied besteht. Während nämlich mit jedem umzusetzenden Moleküle (Stärke, Eiweiss u. s. w.) wenigstens einmal ein Fermentmolekül in Berührung kommen muss, damit die Umsetzung erfolgt, so scheint dies bei Lab nicht nöthig zu sein; dieses giebt nur an einer Stelle den Anstoss zur Gerinnung, welche sich alsdann von da aus schnell weiter fortpflanzt; schichtet man in einem Reagensrohre auf 40° erwärmte Milch mit aller Vorsicht auf ein paar Tropfen eines Glycerinauszuges von der Schleimhaut des Kälberlabmagens, und erhält bei 40°, so gerinnt die ganze Milch bis oben hin in kaum einer Minute, also in einer Zeit, welche keinesfalls zur Diffusion des Labfermentes aus seiner Glycerinlösung bis in die obersten Schichten der Milch hinreichen kann. Ganz ähnlich verhält es sich mit dem

Blute, dessen Gerinnung auch in der Regel an den Grenzen beginnt und sich dann sehr schnell ins Innere fortpflanzt.

G. Bonne (64) giebt zunächst eine historisch-kritische Uebersicht über die bisherigen Untersuchungen über das Fibrinferment und seine Wirkung, und theilt hierauf Versuche mit, welche den Einfluss der Kohlensäure auf die Wirkung dieses Fermentes zeigen. Zunächst benutzte er als Gerinnungssubstrat Bittersalzplasma aus Pferdeblut; wurde dasselbe mit Fermentlösung verdünnt, so trat in kurzer Zeit Gerinnung ein, nicht aber, wenn gleichzeitig Kohlensäure durchgeleitet wurde. Konnte später die Kohlensäure entweichen, so fand noch nachträglich Gerinnung des Plasmas statt. Zu den Thierversuchen benutzte er einen besonderen kleinen Apparat, welcher gestattete, das Blut direct aus der Ader unter Luftabschluss aufzufangen und mit Kohlensäuregas zu behandeln. Die Versuche mit Kaninchen liessen deutlich erkennen, dass das arterielle Blut in einer Kohlensäureatmosphäre langsamer gerinnt, als in Luft oder Sauerstoff, sowie dass erstere Gerinnsel nicht so derb sind wie letztere. Ferner vergiftete Vf. Tauben mit Kohlensäuregas und schnitt ihnen dann den Kopf ab; das Blut dieser Thiere gerann im Allgemeinen auch langsamer und nicht so fest als dasjenige, welches von nicht vergifteten Tauben auf dieselbe Weise gewonnen worden war. Dabei konnte Vf. noch bemerken, dass die Gerinnung des dunklen Erstickungs-(CO_2)blutes deutlich von hellrothen Partien desselben ausging, welche sich durch Luftzutritt gebildet hatten. Auch mit Fröschen wurden analoge Resultate erhalten, doch zeigten sich in den Gerinnungszeiten erhebliche Schwankungen. Bei drei anderen Kaninchenversuchen wurde das Blut unmittelbar nach der Entnahme mit einem grossen Vacuum in Verbindung gesetzt und so schnell entgast; das venöse Blut gerann hier rascher als das arterielle. Bezüglich der Erörterungen, die der Vf. an diese Versuche knüpft, und der therapeutischen Schlussbetrachtungen muss auf das Original verwiesen werden.

Ph. Strauch (65) hat die Versuche von E. Freund, auf Grund deren dieser eine neue Theorie der Blutgerinnung aufgestellt hatte, wiederholt und ist zu dem Resultate gelangt, dass die Freund'sche Theorie unhaltbar ist. Vf. stellt im Gegensatze zu Freund folgende beiden Sätze auf: „1. Die Faserstoffgerinnung beruht einzig und allein auf der Wirkung des Fibrinfermentes. Wirklich fermentfreie Körperflüssigkeiten zeigen nach Zusatz von Kalksalzen und Phosphaten nie eine Spur von Gerinnung, gerinnen aber auf das Allerbeste nach Zusatz von Blut, Serum oder Fibrinfermentlösung. Wenn Freund infolge seiner Zusätze Gerinnung hat eintreten sehen, so hat er eben mit fermenthaltigen Körperflüssigkeiten gearbeitet, d. h. er hat durch seine Zusätze einen Process nur *beschleunigt,* welcher auch ohne dieselben zum Abschlusse gekommen wäre. Diese Beschleunigung ist jedoch nicht specifisch für

die von ihm benutzten Salze; er hätte denselben Effect, wie dies schon längst von Alex. Schmidt bewiesen worden ist, durch eine ganze Reihe anderer Salze herbeiführen können. 2. Das mittelst eingefetteter Canülen in eingefetteten Gläsern aufgefangene Blut gerinnt vollständig. Die Gerinnung erscheint nur mehr oder weniger oft um ein Geringes verlangsamt. Diese Verlangsamung ist theilweise eine wirkliche, d. h. sie bezieht sich auf den Gerinnungsprocess selbst und ist chemisch bedingt; theilweise ist sie eine scheinbare, mechanisch bedingte. Die chemisch bedingte Verlangsamung hat nichts mit der mangelnden Adhäsion zu thun, sondern ist die Folge der Luftabsperrung; sie macht unter geeigneten Umständen sich ebenso beim Auffangen von Blut in *nicht* eingefetteten Glasröhren geltend; die scheinbare Verzögerung, d. h. derjenige Zustand, in welchem im Blut die Faserstoffausscheidung schon eingetreten ist, während dasselbe noch flüssig erscheint, ist allerdings durch die mangelnde Adhäsion bedingt, hat aber ihrem Wesen nach wiederum nichts mit der Freund-schen Gerinnungstheorie zu thun." Bezüglich der näheren Begründung dieser Sätze muss auf das Original verwiesen werden.

U. Mosso (70) hat die Untersuchungen seines Bruders A. Mosso über das giftige Princip des Aalserums weitergeführt. Das Serum wurde durch Centrifugiren durchsichtig, von gelblicher, manchmal olivenähnlicher Farbe und bläulichweissem Reflexe, bisweilen auch röthlich von Hämoglobin. Spec. Gewicht 1021—1026 bei 6°; fester Rückstand = 7,32 Proc. (Mittel), incl. 0,366 Proc. Cl (= 0,603 Proc. NaCl). Nimmt man, was jedenfalls zu hoch ist, an, der Rückstand bestehe nur aus der giftigen Substanz, so berechnen sich als letale Dose 0,002 grm. desselben pro 1 kgrm.; das darin enthaltene Gift ist demnach ausserordentlich stark. Kohlensäure übt keinen Einfluss auf dasselbe aus, dagegen wird es durch freie Mineralsäuren oder Alkalien leicht völlig zerstört, ohne indessen dadurch gefällt zu werden. Es ist nicht im Geringsten diffusibel, wird aber auch im Dialysor nicht zerstört. Durch die natürliche oder künstliche Magenverdauung wird das „Ichthyotoxin" völlig zerstört, obgleich der Säuregrad des Magensaftes an sich nicht hinreicht, um das Gift zu zerstören; bei der künstlichen Verdauung wird übrigens die Flüssigkeit trüb. Auch bei der Fäulniss wird das Gift unwirksam. Wird das Serum erhitzt, so trübt es sich bei 70°, coagulirt aber selbst bei 100° nicht; durch Kohlensäure angesäuertes Serum trübt sich bei 70°, coagulirt vollständig bei 78° und trübt sich dann nochmals bei 100°; das Gift wird bei 70° zerstört. Das Ichthyotoxin hat keine Fermentwirkungen auf Stärke oder Eiweiss. Wird aus dem Serum das Globulin durch Kohlensäure und Verdünnung, oder durch Bittersalz ausgefällt, so zeigt dasselbe sich nicht giftig; fällt man aber Globulin und Albumin durch schwefelsaures Ammon und trennt sie dann durch Dialyse, so zeigt es sich, dass das Gift sich in der Albuminlösung befindet.

„Das Gift des Aales ist demnach ein Eiweisskörper, den man aus dem Serum nach denselben Methoden abscheiden kann, welche zur Darstellung der Serumalbumine dienen."

V. Grandis (74) hat im Kern der lebensfrischen Nierenzellen eigenthümliche prismatische rechtwinklige Krystalle gefunden, welche im Mittel 7,5 $\mu \times 3{,}5\,\mu$ messen. Sie sind unlöslich in Wasser, Alkohol, Aether, Chloroform, Xylol, Benzol, Terpentinöl, widerstehen innerhalb des Zellkerns lange der Einwirkung von Alkalien und Säuren, und werden durch Osmiumsäure nicht geschwärzt. Ausserhalb des Zellkerns werden sie von conc. Säuren und Alkalien leicht gelöst, langsam von Ammoniak; sie verschwinden bei der Fäulniss der Organe. In den Leberzellen finden sich diese Krystalle auch; bei 3 Hunden, welche einige Stunden unter Pilocarpinwirkung gehalten wurden, konnte Vf. ihre Gegenwart constatiren, ebenso bei 2 mit Chloralhydrat vergifteten Hunden in grosser Menge; bei 4 mit Srychninsulfat vergifteten Hunden wurden keine gefunden, ebenso keine oder nur wenige bei je 2 mit Aalserum vergifteten Hunden, gar keine bei Hunden, die mit Curare, Toluylendiamin vergiftet waren, oder 3—5 Tage gehungert hatten, oder noch jung waren. Ausser diesen Krystallen hat Vf. noch andere beobachtet, die viel kleiner waren und nach Behandlung der Objecte mit Terpentin auftraten; Vf. ist der Meinung, dass sie aus einer ursprünglich im Kerne gelösten Substanz bestehen, welche durch den Terpentin krystallinisch ausgeschieden wird.

Derselbe (75) hat eine Reihe von Bestimmungen der Xanthinkörper in der Leber vorgenommen, um zu erfahren, ob die Menge derselben im Zusammenhang steht mit der An- oder Abwesenheit der von ihm in den Zellkernen entdeckten Krystalle. Die Versuche wurden im Wesentlichen nach der von Kossel angegebenen Methode ausgeführt und lieferten folgende Resultate:

Gewicht des untersuchten Organs in grm.	Menge des Sarkins, Guanins u. Adenins in Proc.	Menge des Xanthins in Proc.	Menge der löslichen Phosphate in Proc.	Menge der Phosphate der Asche in Proc.	Bemerkungen
570	0,054	0,081	0,149		Leberzellen krystallhaltig.
760	0,036	0,057	0,092		Ohne Krystalle.
1025	0.054	0,185	0,114		Krystallhaltig.
830	0,064	0,142	0,102		=
525	0,030	0,095	0,056		Ohne Krystalle.
600	0,028	0,2625		0,0288	Krystallhaltig; wurde erst 24 h. nach dem Tode des Thieres verarbeitet.
400	0,014	0,142		0,0312	Ohne Krystalle; wurde erst 24 h. nach dem Tode des Thieres verarbeitet.

Aus diesen Zahlen ergiebt sich, dass die krystallhaltigen Lebern auch reicher an Xanthinbasen und an löslichen Phosphaten sind, als die krystallfreien. Dennoch hat Vf. die Natur dieser Krystalle noch nicht genauer feststellen können; sie wurden auch noch nach der Digestion mit 0,5 proc. Schwefelsäure in den Kernen vorgefunden. Vf. hält sie deshalb für ein noch höher als das Adenin zusammengesetztes Derivat des Nucleïns; sie ähneln in mancher Beziehung dem Chromatin Flemming's, färben sich aber mit der Ehrlich-Biondi'schen Lösung nicht grün, sondern fuchsinroth; sie färben sich nicht mit Carmin, wohl aber mit Pikrinsäure.

Kaufmann (76) hat die normale Blasengalle verschiedener Thiere auf einen Gehalt an diastatischem Ferment untersucht, indem er von der Ansicht ausging, dass, wenn die Leber ein solches producirte, dasselbe wohl in der Galle oder im Blute der Lebervene enthalten sein könne. Die Galle stammte stets von frisch getödteten Thieren; um sie völlig frei von Mikroben zu erhalten, wurde sie entweder durch ein Chamberlan'sches Filter filtrirt, oder die Gallenblase wurde in situ unterbunden und ihr Inhalt unter antiseptischen Cautelen herausgenommen; Vf. überzeugte sich stets, dass die gesammelte Galle völlig steril war, dieselbe hielt sich mehrere Monate völlig unverändert. Er fand nun: 1. dass die sterile Galle vom Hunde nicht verzuckernd auf Stärkekleister wirkt; findet man Zucker, so ist solcher, wie öfters vorkommt, schon in der Galle selbst enthalten; 2. dass die sterile Galle von Katzen schwach saccharificirend wirkt; 3. dass die sterile Galle von Schweinen, Hammeln und Rindern stets stark saccharificirend wirkt, und 4. dass alle diese zuckerhaltigen Flüssigkeiten alkalisch oder neutral bleiben und der gebildete Zucker sich unbegrenzt lange darin erhält. Benutzt man gewöhnliche, nicht sterile Galle, so erhält man im Allgemeinen dieselben Resultate, doch werden die Flüssigkeiten bald sauer und der Zucker verschwindet daraus, wobei Wasserstoff und Kohlensäure entwickelt werden. Diese Versuche führen zu dem Schlusse, dass die Leber ein diastatisches Ferment bildet, welches beim Hunde wahrscheinlich sofort wieder verbraucht wird.

S. Copeman Monckton und *W. B. Winston* (79) haben an einer sonst gesunden Frau mit einer Gallenfistel Untersuchungen über die menschliche Galle angestellt und sind dabei zu folgenden Resultaten gelangt: „1. Die normal von der Leber secernirte Gallenmenge beträgt ungefähr 48 Unzen oder 2½ Pinten täglich, bei einem Körpergewicht von 12 Stein. 2. Die Grösse der Absonderung schwankt in Bezug auf die Zeit der Nahrungsaufnahme; gewöhnlich steigt dieselbe zwischen 1 und 2 Stunden nach einer Mahlzeit. Die Absonderung erfolgt übrigens nicht continuirlich; die Galle wird durch wiederholte peristaltische Contractionen der Gallengänge in die Gallenblase befördert. 3. Die

Farbe der Galle ist beim Menschen wahrscheinlich immer olivengrün, da Biliverdin, und nicht Bilirubin, der in grösster Menge anwesende Farbstoff ist. 4. Die Menge der festen Bestandtheile beträgt normal circa 10 Proc., und dieser Procentgehalt wird durch eine fortwährende Reabsorption der Gallensalze durch den Dünndarm, gemäss ihrer Absonderung, aufrecht erhalten; das spec. Gewicht der Galle sinkt, wenn dieselbe in dem Maasse, als sie sich bildet, nach aussen abgeleitet wird, wie es bei einer Gallenfistel der Fall ist. Die Menge kann auch vergrössert werden, wenn, nachdem einmal die Galle gebildet ist, Wasser durch die Wandung der Gallenblase absorbirt wird. 5. Galle ist nothwendig für die Assimilation der Fette, aber nicht so absolut, wenn schon zweifellos von Nutzen für die der Eiweisskörper. Ihre purgirende Wirkung ist mehr als zweifelhaft. 6. Die Galle hat nicht wirkliche antiseptische Wirkung, immerhin ist sie in geringem Maasse im Stande, Fäulnissvorgänge im Zaume zu halten. 7. Stercobilin wird wahrscheinlich durch Reduction der Gallenfarbstoffe im Dünndarme gebildet; Urobilin scheint dagegen in der Leber mit den Gallenfarbstoffen zusammen gebildet zu werden durch eine geringe Abänderung des Stoffwechsels."

E. Wertheimer und *E. Meyer* (80) haben gefunden, dass die Galle erfrorener Hunde, Meerschweinchen und Kaninchen Oxyhämoglobin enthält, welches zum Theil in ein Derivat mit dem Spektrum des Methämoglobins übergeht, aber gegen Schwefelammonium, bez. Ammoniak sich anders verhält, insofern nicht nur der Streifen in Roth, sondern auch die beiden dem Oxyhämoglobin entsprechenden Streifen diesen Agentien widerstehen. Derselbe Befund wurde auch bei künstlich abgekühlten Thieren gemacht, und bei solchen, welche mit Substanzen, die die Blutkörperchen zerstören, vergiftet worden waren. Der erwähnte Farbstoff, den die Vff. Cholomethämoglobin nennen, wurde von ihnen auch in der normalen Galle junger Hunde gefunden. Ausserdem zeigt die Galle von Hunden jeden Alters Streifen, welche denen des Bilicyanins von Heynsius und Campbell entsprechen.

[*J. B. Haykraft* und *H. Scofield* (81) haben, um Reductionsprocessen nachzuforschen, welche sich wahrscheinlich während der Lebzeit in der Ochsengalle, vielleicht unter Mitwirkung der Schleimhaut oder des von derselben abgesonderten Schleimes abspielen, und welche einen Uebergang der blaugrünen Gallensubstanz in orangebraune Farbstoffe veranlassen, Versuche angestellt. Dieselben machen es wahrscheinlich, dass Biliverdin (d. i. der grüne Gallenfarbstoff) seinen Sauerstoff ebenso leicht abgiebt wie Oxyhämoglobin. In sterilisirten Cylindern wurde es zu Bilirubin aber nicht weiter reducirt. Diese Reduction wird durch Licht, Putrefaction und dicken Schleim beschleunigt, aber verhindert, wenn man die Galle trocknet und in eine dunkle Metallkammer legt. Wenn Galle putreficirt oder nichtputreficirte durch Kochen ver-

ändert ist, verschwindet das Bilirubin schliesslich und Gmelin's Probe liefert kein Farbenspiel. Der Ueberrest enthält einen braunen Farbstoff, welcher keine Absorptionsstreifen zeigt und sich von Hydrobilirubin durch seine Löslichkeit unterscheidet; er ist unlöslich in Aether, aber leicht löslich in Alkohol.

Was die Farbe der menschlichen Galle anlangt, so glauben die Vff. auch mit Rücksicht auf die Beobachtungen von Copeman und Winston (Journal of Physiolog., May 1889) und Merchiston annehmen zu müssen, dass dieselbe grün ist, dass aber schon einige Tage nach dem Tode infolge von Fäulniss Farbenveränderungen eintreten. Ist ein Farbstoff längere Zeit in der Gallenblase anwesend, so besteht derselbe, wie bei pigmentirten Gallensteinen, sowohl im Menschen als im Ochsen aus Bilirubin.

Um zu beweisen, dass sowohl nascirender Sauerstoff, als auch Ozon das Bilirubin in Galle von normaler Reaction in Biliverdin und höher oxydirte Gallenfarbstoffe überführen, kann man in Galle getauchtes Löschpapier einem Strome von Ozon aussetzen oder mit den Platinelectroden einer Grove'schen Batterie von 3—4 Elementen in Berührung bringen. Die braune Farbe verwandelt sich dann in der Nähe des positiven Pols der Reihe nach in Grün, Blau und schliesslich in Violett. Umgekehrt kann man durch Wechsel der Pole die Gallenfarbstoffe wieder zu Gelbbraun reduciren. *Bässler.*]

Wenn man, nach *Béchamp* (83), ganz frisch gemolkene Milch mit dem gleichen Volum Aether sanft durchschüttelt und dann der Ruhe überlässt, so bemerkt man, 1. dass die Milch viel mehr Aether löst, als ein gleiches Volumen Wasser, und 2. dass die im Aether befindlichen Milchkügelchen ihr Volumen bedeutend vergrössert und ihr Aussehen verändert haben. Im Laufe einiger Tage nimmt weiter das Volum des Aethers ab, und das der Flüssigkeit darunter zu; diese selbst theilt sich in zwei Schichten: eine ätherische Rahmschicht, welche das Aussehen der Milch verloren hat und in der man lange Zeit hindurch die Anwesenheit gequollener Milchkügelchen nachweisen kann, und eine untere flüssige Schicht. Die ätherische Rahmschicht ist verschieden consistent: am dicksten bei Eselinnenmilch, am flüssigsten bei Frauenmilch. Die untere Schicht bleibt bei der Milch von Rind, Ziege und Esel undurchsichtig und milchig, während sie bei Frauenmilch fast ganz durchsichtig ist, so dass man auf diese Weise leicht Frauenmilch von anderer Milch unterscheiden kann.

[*P. Vieth* (84) findet als Durchschnitt für den Gehalt der Milch an Trockensubstanz und Fett im Mittel von 18611 Proben 12,94 bezw. 3,82 Proc. Die gehaltreichste Milch fand sich während der 3 letzten Monate des Jahres, d, h. zu einer Zeit, in der die verhältnissmässig grösste Anzahl altmilchender Kühe vorhanden ist. Von diesen 3 Mo-

naten war der Monat November wieder besonders durch die beste Milch ausgezeichnet. In der Regel wird im Mai oder April und dann wieder im Juni oder Juli ein besonders niedriger Stand beobachtet, was seine Erklärung in der Witterung finden dürfte, da das Vieh vom Frühjahr bis zum Herbst sich im Freien befindet. Als das Mittel für das spec. Gewicht von 80000 untersuchten Milchproben wurde gefunden 1,0322. Dasselbe bewegte sich zwischen 1,030 und 1,034, kaum je unter 1,030, dagegen öfter oberhalb 1,034.

In der Butter fanden sich 82,57—88,34 Proc. Fett, welches letztere wieder 87—88,86 Proc. unlösliche Fettsäuren enthielt. *Bässler.*]

[Nach Zusammenstellungen von *A. v. Szentkiralyi* (85) besteht die Büffelmilch im Durchschnitt aus 82,09 Proc. Wasser, 17,31 Proc. Trockensubstanz, 7,87 Proc. Fett, 5,88 Proc. Proteïn, 4,52 Proc. Milchzucker, 0,76 Proc. Asche. *Bässler.*]

[Aus einer umfassenden Untersuchung von *H. Weiske* (86) über die Qualität und Quantität der Vogelknochen und -Federn in verschiedenen Altersstadien haben sich folgende Resultate ergeben: Der Wassergehalt der frischen, fetthaltigen Vogelknochen vermindert sich von der Geburt der Thiere ab mit zunehmendem Alter und zwar in unserem Falle bei den Hühnern von 77,6 bis auf 33,96 Proc.; bei den Raubvögeln beträgt er 22,84 Proc., bezw. 25,63 Proc. Der Wassergehalt der Vogelknochen ist demnach etwas grösser, als derjenige der Säugethierknochen, für welche E. Wildt je nach dem verschiedenen Alter 65,7 Proc. bis 21,4 Proc. fand.

Der Fettgehalt in Procenten der wasserfreien Knochen erweist sich bei jungen Hühnern bedeutend grösser als bei jungen Säugethieren; später zeigt sich ein umgekehrtes Verhalten. Während der Fettgehalt in den Hühnerknochen mit zunehmendem Alter sinkt, steigt derselbe nach Wildt's Untersuchungen in den Säugethierknochen von 1,65 Proc. auf 22,58 Proc.

Die organische Substanz der trockenen und fettfreien Hühnerknochen vermindert sich mit zunehmendem Alter der Thiere und zwar von 74,41 Proc. bis auf 42,95 Proc.; der Stickstoffgehalt der organischen Knochensubstanz steigt dagegen von 14,4 Proc. bis auf 16,0 Proc.

Der Mineralstoffgehalt der trockenen, fettfreien Vogelknochen wächst mit zunehmendem Alter, bleibt aber (entgegen den bisherigen Angaben) stets wesentlich geringer, als derjenige der Säugethierknochen. In unserem Falle steigt er bei den höheren von 25,29 Proc. bis auf 57,05 Proc.; bei den Raubvögeln beträgt er 63,64 Proc., bezw. 64,09 Proc. Dagegen fand Wildt in den trockenen, fettfreien Säugethierknochen je nach dem Alter 53,4 Proc. bis 72,9 Proc.

Die Zusammensetzung der Knochenasche verändert sich mit zunehmendem Alter der Vögel insofern, als der Gehalt an CaO und CO_2

etwas steigt, derjenige an MgO abnimmt, wogegen der Gehalt an P_2O_5 ungefähr constant bleibt. Die Menge des Fluors ist in den Vogelknochen grösser als in den Säugethierknochen und vermindert sich mit zunehmendem Alter. Anders erwiesen sich nach Wildt's Untersuchungen die Veränderungen in der Knochenasche der Säugethiere; hier nahm der Gehalt an MgO und P_2O_5 allmählich ab, wogegen derjenige an CO_2 stieg und der Gehalt an CaO und Fl constant blieb.

Der Wassergehalt der frischen, fetthaltigen Federn zeigt sich bei jungen Thieren gleichfalls grösser als bei den älteren, jedoch sind die Unterschiede weit geringer als bei den Knochen.

Der Fettgehalt der trockenen Federn ist weit geringer als derjenige der Knochen und lässt nur individuelle Schwankungen erkennen.

Der Mineralstoffgehalt der trockenen, fettfreien Federn erweist sich wesentlich geringer, als bisher angegeben wurde, und scheint vom Alter der Thiere wenig oder gar nicht beeinflusst zu werden. Der Gehalt an CaO steigt mit zunehmendem Alter, wogegen die übrigen Mineralstoffe der Federn sich dementsprechend vermindern.

Die Federn der fleischfressenden Raubvögel enthalten wesentlich weniger Mineralstoffe, als diejenigen der Hühner.

Die Flaumfedern, sowie die Fahnen und Kiele der grossen Flügelfedern sind reicher an Mineralstoffen, als die übrigen Federn; die Flaumfedern besitzen den grössten Gehalt an SiO_2, die Fahnen den höchsten Gehalt an CaO. *Bässler.*]

C. Th. Mörner (87) hat den Trachealknorpel erwachsener Rinder histologisch und chemisch untersucht. Indem wir bezüglich der histologischen Resultate auf dies. Bericht f. 1888. II. Abth. 327 verweisen, wollen wir hier nur die Ergebnisse der chemischen Untersuchung mittheilen. Die Grundsubstanz des Knorpels besteht nach Vf. aus folgenden vier Substanzen: 1. Chondromucoid, 2. Chondroitsäure, 3. Collagen, und 4. Albumoid.

1. *Chondromucoid.* Dasselbe geht in Lösung, wenn man den zerkleinerten Knorpel mit äther- oder thymolhaltigem Wasser bei 40° einige Tage digerirt; die dickliche, aber nicht fadenziehende Lösung wird filtrirt, mit Salzsäure bis zu 0,2 Proc. versetzt und erwärmt, wobei die Lösung immer undurchsichtiger wird und allmählich flockig gefällt wird. Durch mehrfach wiederholtes Lösen des ausgewaschenen Niederschlags in Wasser unter Zusatz einer Spur Alkali und Fällen mit Salzsäure wird die Substanz von etwas Chondroitsäure befreit, dann mit Wasser, Alkohol und Aether gewaschen und über Schwefelsäure getrocknet. Das reine Chondromucoid bildet ein weisses, in Wasser unlösliches, aber deutlich sauer reagirendes Pulver, welches sich in wenig Alkali zu einer neutral reagirenden Flüssigkeit löst, aus welcher Lösung es durch Säuren wieder ausgefällt wird; Essigsäure löst den Niederschlag nicht, wohl

aber Mineralsäuren, neutrale Alkalisalze verhindern die Fällung. Gerbsäure fällt nicht, und auch Leim wird bei Gegenwart von Chondromucoid durch Gerbsäure nicht gefällt. Zinnchlorid, Kupfervitriol, Bleizucker, Bleiessig, Eisenchlorid, Urannitrat, Alaun, Ammoniumsulfat fällen, Pikrinsäure, Sublimat, Silbernitrat, Chlorbarium fällen nicht; Millon's Reagens giebt beim Kochen hellrothe Flocken, Salpetersäure die Xanthroproteïnreaction; Salzsäure giebt eine rothviolette Lösung, Adamkiewicz's Reagens eine violette Lösung, alkalische Bleilösung eine schwarze Färbung; mit verdünnter (5 proc.) Salzsäure gekocht giebt das Chondromucoid eine Lösung, welche Fehling'sche Lösung reducirt und mit Chlorbarium einen Niederschlag von $BaSO_4$ erzeugt. Die Analyse ergab im Mittel: 47,30 Proc. C, 6,42 Proc. H, 12,58 Proc. N, 2,42 (= 1,76 + 0,66) Proc. S und 31,28 Proc. O. Bezüglich des Schwefels ist zu bemerken, dass der grösste Theil desselben (1,76 Proc.) beim Kochen mit Salzsäure als Schwefelsäure abgespalten wird, also in ätherschwefelsäureähnlicher Form vorhanden ist, während der kleinere Theil (ca. 1/4) als sog. „bleischwärzender" anzusehen ist. Durch Kochen mit Alkalien zerfällt das Chondromucoid in Albuminat, Chondroitsäure und eine peptonähnliche Substanz (sowie Schwefelalkali und Sulfat), ebenso durch Kochen mit verdünnten Mineralsäuren. Das Chondromucoid ist demnach den Mucinen ähnlich, unterscheidet sich von denselben jedoch dadurch, dass die Lösungen nicht fadenziehend sind, und auch Schwefelsäure unter den Zersetzungsproducten giebt.

2. *Chondroitsäure.* Zur Darstellung derselben wird zerkleinerter Knorpel einige Tage mit höchstens 5 Proc. Kalilauge bei Zimmertemperatur digerirt, das Filtrat erst mit Essigsäure oder Salzsäure, dann das neue Filtrat mit Gerbsäure ausgefällt, das Filtrat mit verdünntem Alkali schwach alkalisch gemacht, filtrirt, mit Essigsäure schwach angesäuert, mit Bleizucker gefällt, das Filtrat mit Schwefelwasserstoff entbleit, filtrirt und die Lösung dialysirt; endlich wird die stark conc. Lösung durch Alkohol und etwas Kochsalz gefällt und der grobfasrige Niederschlag mit Alkohol u. s. w. behandelt. Die Chondroitsäure ist in Wasser sehr leicht löslich; die conc. Lösung ist dickflüssig, klebrig, reagirt stark sauer, dreht links; ihre Salze reagiren neutral, sind in Wasser meist leicht löslich; die Säure wird nur durch Zinnchlorür, Bleiessig, salpetersaures Quecksilberoxydul, neutralisirtes Eisenchlorid und ebensolches Urannitrat äusserst voluminös gefällt. Kupferoxyd wird durch die Säure in alkalischer Lösung (blau) gehalten; mit Kalilauge gekocht wird die Lösung der Säure goldgelb. Nach dem Kochen mit Salzsäure reducirt die Lösung Fehling'sche Lösung und fällt Chlorbaryum. In Alkohol ist die Säure unlöslich, wird aber durch denselben aus ihrer wässrigen Lösung nur bei Gegenwart von etwas Salz gefällt. Mehrere Volumina Eisessig zu einer wässrigen Lösung der Säure ge-

setzt fällt diese, aber Zusatz einer Spur Wasser löst den Niederschlag wieder auf. Die Säure ist übrigens immer etwas kaliumhaltig. Sie verhindert die Fällung des Chondromucoids durch Säuren in der Kälte, nicht in der Wärme (s. o.); ein Gemenge von Chondroitsäure und Glutin wird durch Essigsäure gefällt, während dies mit den einzelnen Substanzen nicht geschieht, und ähnlich verhalten sich Alaun, Gerbsäure, Mineralsäuren, Kupfervitriol u. s. w. Die Analyse ergab 7—10 Proc. K (oder auch eventuell andere Metalle), ausserdem 35,28 Proc. C, 4,68 Proc. H, 6,33 Proc. S, 3,15 Proc. N, wonach die Substanz sehr sauerstoffreich ist; der Schwefel ist nur in ätherschwefelsäureähnlicher Bindung vorhanden, lässt sich beim Kochen mit Säuren völlig als Schwefelsäure abspalten, wobei zugleich eine Fehling'sche Lösung reducirende Substanz entsteht. Vf. bemerkt, dass die Chondroitsäure von Krukenberg unrein war, ebenso das Präparat von Petri, dessen angebliche Krystalle des reducirenden Spaltungsproductes des Chondrins sich als Gyps erwiesen.

3. *Collagen.* Dasselbe bleibt bei der angegebenen Darstellungsweise der beiden ersten Körper mit Albumoid ungelöst zurück und kann aus diesem Rückstande mit allen seinen charakteristischen Eigenschaften leicht isolirt werden (s. d. Orig.).

4. *Albumoïd.* Man erhält dasselbe mit Knorpelzellen vermischt, wenn man Knorpel im Papin'schen Topfe bei 110—120° mit Wasser erschöpft; es ist in Wasser unlöslich, in Säuren und Alkalien in der Kälte nur langsam und schwierig, in der Hitze leicht löslich, wobei es in Acidalbumin, bezw. Alkalialbuminat übergeht, in letzterem Falle unter Bildung von Schwefelalkali. Magensaft löst es bei 40° langsam unter Bildung von Acidalbumin und Pepton auf. Mit Salzsäure gekocht giebt es keine reducirende Substanz.

Die mitgetheilten Thatsachen gaben eine vollständige Erklärung für das Verhalten des Gesammtknorpels und das aus diesem gewonnene sog. „Chondrin"; sie beziehen sich aber nur auf den Knorpel des erwachsenen Thieres, denn der des jungen enthält kein Albumoid, und demnach auch kein „Balkennetz", welches eben ausschliesslich aus dieser Substanz besteht.

L. Oelkers (89) hat graugefärbte Bandwurmglieder, welche von einem syphilitischen Individuum abgingen, auf Quecksilber untersucht. Patient hatte im Ganzen 176 grm. graue Quecksilbersalbe mit ca. 59 grm. Quecksilber verrieben, und in den Bandwurmgliedern konnte mit Leichtigkeit dieses Metall nachgewiesen werden; nach der mikroskopischen Untersuchung, welche nur schwarz gefärbte Partikelchen, keine Kügelchen erkennen liess, ist das Metall in den Bandwürmern nicht im regulinischen Zustande enthalten.

[Aus einer Untersuchung von *G. Walter* (90) ergiebt sich, dass die

Natur der Schalenhäute von Protopterus annectens keine einheitliche ist, deren Entstehung man sich wohl durch die Annahme vorstellen kann, dass sich das Thier zur Zeit, wo es sich zu einem Sommerschlaf anschickt, mit einem an Kalksalzen und Eiweissstoffen reichen, schleimigen Secret überdeckt, das, bis zu einer äusserst geringen Tiefe das Erdreich durchdringend, mit dessen feinsten Partikelchen verklebt und mit der zunehmenden Austrocknung des Flussschlammes zu den eigenthümlichen häutigen Kapseln verhärtet, bezüglich deren näherer Beschreibung hier auf das Original verwiesen werden muss. *Bässler.*]

II.

Ernährungsvorgänge.

A. Athmung

(s. a. D. 7—18, 23, 24, 25).

1) *Füth, J.*, Ein durch die Athmung regulirter Apparat zur Athmung druckveränderter Luft. Zeitschr. f. klin. Med. XV. 243—247. (Ohne Abbildung nicht wohl zu referiren.)
2) *Nemser, M.*, Ein Respirationsapparat mit einer neuen Einrichtung für die Ventilation der Kammer. Pflüger's Archiv. XLV. 284—292. (Ohne Abbildung nicht wohl zu beschreiben.)
3) *Gréhant, N.*, Recherche physiologique sur l'oxygène préparé par le procédé de Boussingault. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 655—656 (der Sauerstoff — aus BaO_2 durch Erhitzen dargestellt — erwies sich als völlig frei von Kohlenoxyd).
4) *Speck, C.*, Das normale Athmen des Menschen. Physiol. C.-Blatt. III. 457 bis 459. (Ref. nach Schriften d. Ges. z. Beförd. d. gesammten Naturwiss. z. Marburg. XII. 3. S. 157, enthält ältere und neuere Versuche und gestattet nicht wohl einen kurzen Auszug.)
5) *Derselbe,* Untersuchungen über die Veränderungen des Athemprocesses durch Muskelthätigkeit. Med. C.-Blatt. 1889. 1—3 (Zusammenstellung der Ergebnisse älterer und neuerer Versuche des Vfs. an sich selbst, welche nicht wohl einen Auszug erlaubt).
6) *Derselbe,* Ueber den Einfluss der Muskelthätigkeit auf den Athemprocess. Deutsch. Archiv f. klin. Med. XLV. 461—528.
7) *Hénocque, A.*, Influence de l'ascension à 300 mètres sur l'activité de la reduction de l'oxyhémoglobine. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 648—651. Arch. de Physiol. [5.] I. 710—717.
8) *Marcet, W.*, A chemical inquiry into the phenomena of human respiration. Proceed. Roy. Soc. London. XLVI. 340—345.
9) *v. Liebig, G.*, Beobachtungen über das Athmen unter dem erhöhten Luftdruck. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. Suppl. 41—90. (Nichts Chemisches.)
10) *Mosso, U.*, et *Rondelli, A.*, Respiration de l'air chauffé à 200°. Arch. de Biol. ital. XII. 259—266 (dieselbe gelangt, z. B. aus dem Weigert'schen Apparate völlig abgekühlt in die Lungen und bewirkt keine Erhöhung der Körpertemperatur).

11) *Richet, Ch.,* Régulation, par le système nerveux, des combustions respiratiores en rapport avec la taille de l'animal. Compt. rend. CIX. 190—192.
12) *Löwy, A.,* Ueber den Einfluss der Abkühlung auf den Gaswechsel des Menschen; ein Beitrag zur Lehre von der Wärmeregulation. Pflüger's Archiv. XLVI. 189—244; s. a. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. 558—561.
13) *Derselbe,* Ueber den Einfluss salinischer Abführmittel auf den Gaswechsel des Menschen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. 167—168, nebst einer Beschreibung des benutzten Apparates von *N. Zuntz,* ebenda 166—167 (s. dies. Ber. 1888. II. Abth. 334—335).
14) *Munk, J.,* Der Einfluss des Glycerins, der flüchtigen und festen Fettsäuren auf den Gaswechsel. Pflüger's Arch. XLVI. S. 303—334.
15) *Lahousse,* Die Gase des Peptonblutes. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. 77—82.
16) *Wertheimer, E.,* et *Meyer, E.,* Influence de l'aniline et des toluidines sur la capacité respiratoire du sang et sur la température. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 10—14.
17) *Dubois, R.,* Sur la ventilation pulmonaire chez les hibernants. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 280—282 (die künstliche Athmung ist ohne Einfluss auf die dem Erwachen aus dem Winterschlafe vorangehende Temperaturerhöhung des Thieres).
18) *Michaelsen, A.,* Ueber den Einfluss der Exstirpation der Schilddrüse auf den Gaswechsel bei Katzen; vorl. Mitth. Pflüger's Archiv. XLV. 622—624 (der Gaswechsel wird nach totaler Exstirpation bedeutend erhöht, namentlich ist die Kohlensäureausscheidung gesteigert, weniger die Sauerstoffaufnahme).
19) *Brown-Séquard* et *d'Arsonval,* Nouvelles recherches démontrant que la toxicité de l'air expiré ne dépend pas de l'acide carbonique. Compt. rend. CVIII. 267—272.
20) *Dieselben,* Recherches montrant que la mort par inhalation du poison que contient l'air expiré n'est pas activée par les émanations de vapeurs provenant de l'urine et des matières fécales des animaux soumis à cette inhalation. Compt. rend. CVIII. 1294—1296.
21) *Heinricius, G.,* Experimentelle und klinische Untersuchungen über Circulations- und Respirationsverhältnisse der Mutter und Frucht. Diss. Helsingfors 1889. gr. 8. 149 Stn. (Nichts Chemisches.)
22) *Spina, A.,* Experimentelle Beiträge zu der Lehre von der inneren Athmung der Organe. Prag, Bursék & Kohont.
23) *Peiper, E.,* Untersuchungen über die Perspiratio insensibilis unter normalen und pathologischen Verhältnissen. Mit 1 Taf. und 3 Abb. Wiesbaden, Bergmann.
24) *Traube-Mengarini, Margherita,* Ueber die Gase in der Schwimmblase der Fische. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. 54—63 (s. dies. Ber. 1888. II. Abth. 337—338).
25) *Dieselbe,* Recherches sur ies gaz contenus dans la vessie natatoire des poissons. Arch. de Biol. ital. XII. 151—155.
26) *Bunge, G.,* Weitere Untersuchungen über die Athmung der Würmer. Zeitschr. f. physiolog. Chemie. XIV. 318—324.

Speck (6) theilt eine grosse Zahl von, z. Th. schon publicirten, Versuchen über den Einfluss der Muskelthätigkeit auf den Athemprocess mit. Da die Abhandlung nicht wohl einen Auszug erlaubt, so seien hier nur die Schlüsse, zu denen Vf. im Verlaufe seiner Arbeiten gelangt ist, mitgetheilt: „Jede Aenderung der Thätigkeit der centrifugalen Nerven ruft sofort durch Vermittlung der contractilen Gewebe eine

Aenderung in der CO_2-Bildung und O-Aufnahme hervor, die selbst bei der geringfügigsten Aenderung der Thätigkeit dieser Nerven noch erkennbar ist. Es ist aber auch blos die Thätigkeit dieser Nerven im Stande dazu, eine solche Aenderung der chemischen Vorgänge im Körper hervorzurufen. Weder die Thätigkeit der centripetalen Fasern, noch die des centralen Nervenapparates sind hierzu vermögend, wenn sie nicht ihre Thätigkeit auf motorische Fasern übertragen. Denn weder die Einwirkung des Lichtes auf die Sehnerven, noch der Temperaturunterschiede auf die Hautnerven, noch die Thätigkeit des Gehirns haben in meinen Versuchen die mindeste Veränderung in der CO_2-Ausscheidung und der O-Aufnahme hervorgebracht, wenn dabei jede Thätigkeit der Muskeln, resp. der Bewegungsnerven ausgeschlossen wurde. Mit der Lähmung der Bewegungsnerven und mit dem Wegfall der Function der contractilen Gewebe hören die chemischen Vorgänge im Körper auf, auf denen die Entwicklung von Kraft und Wärme beruht, und mit der Entwicklung von Wärme stets unzertrennlich verbunden sind Kraftäusserungen der contractilen Gewebe; sie bedingen erst die Wärmebildung oder gehen ihr voraus. Eine Veränderung der Wärmebildung durch directen Einfluss der Nerven auf die chemischen Vorgänge im Körper giebt es nicht."

A. Hénocque (7) hat den Einfluss untersucht, den eine Erhebung auf 300 m. auf den Puls und die Reduction des Oxyhämoglobins ausübt, und zwar, indem er den Eiffelthurm zu Fuss oder mittelst des Aufzuges bestieg. Die Pulsfrequenz stieg in den meisten Fällen, besonders stark infolge des Treppensteigens (1792 Stufen bis zur Spitze des Thurmes); die Lebhaftigkeit (activité) der Reduction des Oxyhämoglobins wurde ebenfalls erhöht, ausser in einigen Fällen, wo die Versuchsperson etwas ausser Athem war. Wurde die Ersteigung mittelst Aufzuges bewerkstelligt, so erschien die Athmung ungleich freier als vorher; eine Bergbesteigung mittelst der Seilbahn von Territet-Glyon (Genfer See) auf 300 m. Höhe hatte dieselben Wirkungen.

W. Marcet (8) hat in verschiedenen Höhenlagen (375—4171 m. über dem Meere) Respirationsversuche angestellt, um zu bestimmen, wie viel Liter Luft für die Bildung einer gegebenen Menge Kohlensäure eingeathmet werden müssen. Er fand, dass in grösseren Höhen dieses Volum kleiner ist; während er selbst z. B. in der Nähe von Genf in einer Höhe von 375 m. im Mittel 13,6 l. Luft (0° 760 mm.) ausathmete, um 1 grm. CO_2 zu liefern, betrug die hierzu nöthige Menge in Höhen von 2473—4171 m. (Gipfel des Breithorns) im Mittel nur 11,05 l. Seine Versuche bestätigen auch die bekannte Thatsache, dass die Nahrungsaufnahme die Kohlensäureausscheidung beeinflusst; 2—3 Stunden nach einer Mahlzeit ist dieselbe am grössten, am geringsten vor dem Frühstück. Dieser Einfluss der Nahrungsaufnahme ist auch im Stande, den der Verminderung des Luftdruckes bedeutend herabzusetzen.

Ch. Richet (11) theilt Versuche mit, in denen er die Kohlensäureproduction bei grossen und kleinen Hunden bestimmt hat, und aus denen sich ergiebt, dass dieselbe, auf 1 kgrm. und 1 Stunde berechnet, mit der Grösse des Thieres in der Art abnimmt, dass sie für 1 qcm. Oberfläche des Thieres und 1 Stunde merklich gleichen Werth hat. Für Hunde von 24 kgrm. betrug die CO_2-Entwicklung pro 1 qcm. Oberfläche und 1 Stunde: 0,00265 grm., bei Hunden von 8—10 kgrm.: 0,00281 grm., bei Hunden von 2,2—2,5 kgrm.: 0,00270 grm. Dasselbe Gesetz gilt auch für den Sauerstoff, welcher consumirt wird, insofern der respiratorische Quotient bei grossen und kleinen Hunden = 0,748 grm. gefunden wurde. Diese Regulation, welche die Production der Kohlensäure der Oberfläche des Thieres anpasst, beruht auf dem Einfluss des centralen Nervensystems. Werden die Hunde chloralisirt (mit mehr als 0,4 grm. Chloral pro Kilo Thier), so produciren alle Thiere, gross und klein, merklich dieselbe Menge Kohlensäure pro Kilo Thier, wie sich aus folgender Tabelle ergiebt:

Anzahl der Versuche	Körpergewicht der Hunde in kgrm.	Mittleres Körpergewicht kgrm.	CO_2 pro 1 kgrm. und 1 Stunde	Oberfläche in qcm.	CO_2 pro 1 qcm. und 1 Stunde
2	23—28	25	0,642	9520	0,00165
5	12—14	13	0,640	6160	0,00135
6	5,5—8,7	8	0,660	4480	0,00118
5	4,2—4,7	4,5	0,694	3140	0,00099

„Daraus folgt, dass ein chloralisirter kleiner Hund seine chemische Verbrennung um 70 Proc. vermindert, während diese Verminderung bei einem grossen Hunde nur 30 Proc. beträgt. Indem man einen grossen und einen kleinen Hund durch dieselbe Dose Chloral (in Bezug auf das Körpergewicht) chloralisirt, sieht man, dass der grosse Hund sich kaum abkühlt, während der kleine in 1 Stunde 5^0 oder 6^0 verliert. Es ist also nicht die verschiedene Beschaffenheit der Gewebe, welche bewirkt, dass ein kleiner Hund mehr verbrennt und mehr Wärme producirt als ein grosser; vielmehr beruht dies darauf, dass sein Nervensystem einen intensiveren Stoffwechsel veranlasst und zwar proportional der Oberfläche seiner Hautdecke."

Aus einer Arbeit von *A. Loewy* (12) über den Einfluss der Abkühlung auf den Gaswechsel des Menschen, über welche das ausführliche Referat in dem Kapitel „Wärmeökonomie" nachzusehen ist, soll hier nur Folgendes kurz hervorgehoben werden. Vf. hat an 16 verschiedenen Personen in 55 Einzelversuchen den Gaswechsel gemessen, bez. die Aenderungen, welche derselbe unter der Einwirkung kalter oder warmer Bäder oder durch Abkühlung der nackten Haut durch Luft oder Waschungen u. s. w. bei möglichst vollkommener Muskelruhe erleidet.

Vf. fand zunächst bei normaler Athmung, dass die kräftigsten, musculösesten, an die schwerste Arbeit gewöhnten Leute einen grösseren Sauerstoffverbrauch haben, als muskelschwächere, und ebenso magere einen höheren, als fette; als Maximum fand Vf. für einen fettarmen, sehr musculösen Tischler einen Sauerstoffverbrauch von 5,36 ccm. pro Kilo und Minute (Mittel aus 7 Bestimmungen), als Minimum für einen sehr fettreichen Mann 3,1 ccm. pro Kilo und Minute. Aeltere Personen liefern im Allgemeinen kleinere Werthe als jüngere; übrigens zeigte die absolute Grösse der Oxydationsprocesse bei demselben Individuum zu verschiedenen Zeiten trotz sonstiger gleicher Bedingungen Schwankungen zwischen 6,8 Proc. und 27 Proc. Das Verhältniss der Athemgrösse zur Beschaffenheit der Ausathmungsluft blieb bei demselben Individuum annähernd dasselbe, war aber bei verschiedenen Personen verschieden; ein hohes Athemvolum ging mit geringem Procentgehalt an CO_2 und hoher Respirationsfrequenz zusammen, umgekehrt ein niedriges Volum mit hohem Procentgehalt und niedriger Frequenz. Der respiratorische Quotient schwankte in allen Versuchen zwischen 0,56 und 0,99. Durch die Einwirkung der Kälte wurde in der Mehrzahl der Fälle die Kohlensäureausscheidung erhöht, in anderen blieb sie unverändert, in noch anderen wurde sie herabgesetzt, und ganz entsprechend verhielt sich der Verbrauch des Sauerstoffs. Bemerkt werden möge noch, dass durch eintretendes Muskelzittern infolge der Abkühlung der Gaswechsel sofort erhöht wurde, wie auch schon von anderen Autoren gefunden worden war.

J. Munk (14) hat Versuche über den Einfluss des Glycerins auf den Gaswechsel an Thieren (Kaninchen) studirt, welche durch subcutane Injection von 0,005—0,008 grm. Curare pro Kilo Thier völlig unbeweglich gemacht waren, um den bekannten bedeutenden Einfluss willkürlicher oder reflectorischer Bewegungen auf den Gaswechsel mit Sicherheit auszuschliessen. Die Thiere wurden in einem sorgfältig auf 36 bis 36,5° C. regulirten Bade von Wasser oder besser 0,6 proc. NaCl-Lösung gehalten, und künstlich durch eine in die Trachea gelegte Canüle in zwei Spirometer respirirt, welche alle 15′ gewechselt wurden. An den Spirometern wurde der Sauerstoffverbrauch abgelesen, die ausgeschiedene Kohlensäure wurde in Kalilauge aufgefangen und titrimetrisch bestimmt, indem die Alkalinität der Lauge sowohl für sich, als auch nach Ausfällung der Kohlensäure durch Chlorbaryum festgestellt wurde. Die Versuche selbst wurden in der Weise angestellt, dass zunächst der normale Gaswechsel durch einige ¼ stündige Beobachtungen ermittelt wurde; darauf wurde diejenige Menge Glycerin berechnet, welche durch den aufgenommenen Sauerstoff gerade zu Kohlensäure und Wasser verbrannt werden konnte, und diese (mit 9 Vol. physiologischer Kochsalzlösung gemischt) im Laufe von 15′ langsam und gleichmässig in die Jugularis einfliessen gelassen. Hierdurch sollte eine Ueberladung des Blutes mit

Glycerin und Ausscheidung desselben durch die Nieren möglichst vermieden werden; die Untersuchung des während des Versuches abgesonderten Harns ergab denn auch, dass derselbe nach dem Alkalinisiren mit Natronlauge nicht mehr Kupferoxyd zu lösen vermochte, als normaler Kaninchenharn, somit kein Glycerin enthielt. Vf. richtete sein besonderes Augenmerk auf die Ermittelung des respiratorischen Quotienten; derselbe berechnet sich unter der Annahme, dass nur Glycerin im Organismus verbrannt wird, zu 0,857, während dieser Quotient bei den Thieren, welche 24 Stunden gefastet hatten, vor der Injection niedriger, Min. 0,61 — Max. 0,78, gefunden wurde, wonach unter dem Einflusse des Glycerins ein Ansteigen zu erwarten war. In der That wurde ein solches in allen Versuchen beobachtet; z. B. wurden in Vers. IV folgende Mittelwerthe gefunden:

Nr. der Perioden	O-Verbrauch	CO_2-Ausscheidung	R.-Q. Mittel	Bemerkungen
1—4	293,1 { 290,9 Min. 295,3 Max.	182,6 { 172,21 Min. 193,51 Max.	0,62	vor der Injection.
5—10	271,8 { 267,2 Min. 275,7 Max.	186,7 { 177,51 Min. 195,8 Max.	0,69	während d. Injection.
11—14	284,1 { 278,2 Min. 295,4 Max.	170,0 { 168,4 Min. 170,9 Max.	0,60	nach der Injection.

Der Sauerstoffverbrauch geht demnach während der Injection etwas herunter, während die Kohlensäureausscheidung steigt, in der Nachperiode findet das Umgekehrte statt; aus dem Umstande aber, dass der für Glycerin berechnete Werth des R.-Q. nicht erreicht wird, ergiebt sich, dass nicht allein Glycerin, sondern auch noch Körperbestandtheile verbrannt worden sind; der Verbrauch an letzteren muss aber durch das Glycerin etwas eingeschränkt worden sein. Vf. schliesst demnach, dass „mässige Gaben von (in die Blutbahn eingeführtem) Glycerin im Körper verbrennen und durch ihre Oxydation einen Bruchtheil vom Körperfett vor der Zersetzung bewahren", ein Resultat, welches mit dem von Arnschink am Hunde gewonnenen im Einklange steht.

In ganz gleicher Weise stellte Vf. sodann Versuche mit buttersaurem Natron an. Für dieses berechnet sich der R.-Q. zu 0,6, wonach zu erwarten stand, dass während der Injection der R.-Q. des Thieres sinken würde. In der That war dies in allen Versuchen der Fall; der Sauerstoffverbrauch stieg während der Injection um 7—11 Proc., die Kohlensäureausscheidung ging etwas herunter, und ebenso der R.-Q., z. B. in Vers. II (S. 374).

Im Harn konnte nie Buttersäure nachgewiesen werden, wohl aber enthielt derselbe beträchtliche Mengen kohlensaures Natron, so dass er mit Säuren stark aufbrauste. Danach sind die eingeführten Buttersäure-

mengen so gut wie vollständig verbrannt worden, die beobachteten Aenderungen im Gaswechsel sind aber nicht so bedeutend, wie sie hätten sein müssen, wenn die Buttersäure einfach verbrannt wäre, ohne sonstiges Körpermaterial vor der Oxydation zu bewahren; Vf. schliesst demnach, dass „die Buttersäure oxydirt worden ist und durch die Zersetzung den Verbrauch von (sonst verbrennendem) Körpermaterial, (wohl in erster Reihe von) Körperfett, beschränkt, also fettersparend gewirkt hat". Die

Nr. der Perioden	O-Verbrauch	CO_2-Ausscheidung	R.-Q. Mittel	Bemerkungen
1—3	290,9 { 283,6 Min. 299,4 Max.	228,3 { 220,8 Min. 235,8 Max.	0,78	vor der Injection.
4—8	325.2 { 295,8 Min. 345,2 Max.	214,6 { 202,3 Min. 232,6 Max.	0,66	während d. Injection.
9—15	299,4 { 270,9 Min. 329,2 Max.	230,9 { 221,3 Min. 245,7 Max.	0,78	nach der Injection.

Zunahme des Sauerstoffverbrauches erklärt sich durch die infolge der Buttersäureinjection eintretende Beschleunigung der Herzthätigkeit und der Darmthätigkeit, welche Wirkungen nach beendeter Injection schnell wieder verschwinden. Vergleicht man ferner die Verbrennungswärmen von Glycerin und Buttersäure, so ergiebt sich, dass es bei Verbrennung von ersterem zur Erzeugung von 1 Cal. 0,283 grm. O, bei letzterer aber 0,324 grm. O bedarf, dass demnach bei Einführung von Buttersäure behufs Erhaltung der Körpertemperatur eine grössere Menge Sauerstoff aufgenommen werden muss, als bei Glycerin.

Versuche endlich, welche Vf. in gleicher Weise mit ölsaurem Natron anstellte, missglückten sämmtlich, da die Thiere selbst bei Einführung kleiner Mengen des Salzes zu Grunde gingen, indem der Gaswechsel auf $^1/_7$—$^1/_{10}$ der vor der Injection beobachteten Grösse sank und das Herz bald still stand. Aber aus früheren Versuchen, in welchen ein grosser Hund, der sich mit 600 grm. Fleisch und 100 grm. Fett im N- und Körpergleichgewichte befand, in diesem verblieb, als statt des Fettes die darin enthaltene Menge Fettsäuren gegeben wurde, schliesst Vf., dass „auch in Bezug auf die Verhütung des Fettverlustes vom Körper den festen Fettsäuren wohl die gleiche Bedeutung zukommt, als der ihnen chemisch äquivalenten Fettmenge". Diese Folgerung steht mit der ersten obigen nicht im Widerspruch, da man aus 100 Fett kaum 9 Glycerin, aber bis 95 Fettsäuren durch Spaltung erhält.

Lahousse (15) hat das durch Peptoninjection ungerinnbar gewordene Blut von Hunden auf seine Gase untersucht und gefunden, dass es bedeutend weniger Kohlensäure und etwas mehr Sauerstoff als normales Blut enthält, und zwar zeigt sich diese Veränderung schon 4′ nach der Injection; folgende Tabelle enthält die Resultate dieser Versuche. 100 Vol. Blut enthielten (im Mittel aus je 2 Versuchen):

Nr. des Versuchs	Kohlensäure		Sauerstoff		Stickstoff	
	vor der Injection	nach der Injection	vor der Injection	nach der Injection	vor der Injection	nach der Injection
I.	39,52	22,41	16,14	17,24	1,63	1,10
II.	33,42	16,32	—	—	—	—
III.	32,67	23,38	15,64	16,54	1,86	2,38

Bemerkt sei noch, dass in Vers. III das Thier nur 0,15 grm. Pepton pro Kilo Körpergewicht erhalten hatte, die anderen dagegen 0,3 grm.; vielleicht hängt es hiermit zusammen, dass in I und II die Kohlensäure auf ca. $^1/_2$, in III nur auf ca. $^3/_4$ ihres anfänglichen Werthes gesunken ist. Auf dieser niedrigen Stufe hält sich derselbe längere Zeit, denn in dem Vers. II der Tabelle wurden nach 1 Stunde 18,59 Vol.-Proc. CO_2 im Blute gefunden, und in einem weiteren Versuche, bei welchem 5′, 1 Stunde und 2 Stunden nach der Peptoninjection Blut zur Untersuchung entnommen wurde, wurden folgende Werthe für die Kohlensäure erhalten: 22,8—19,96—19,25 Vol.-Proc. Der Unterschied beim Sauerstoff ist zwar weniger bedeutend, aber doch deutlich und eindeutig ausgesprochen. Bezüglich der Ursachen dieser Blutveränderung kann man sowohl an einen raschen Verlust des Blutes an Kohlensäure durch die Lungen (was auf eine ausserordentlich erhöhte Spannung derselben hindeuten würde) denken, als auch an eine verminderte Bildung derselben; für letztere Ansicht scheint der erhöhte Sauerstoffgehalt zu sprechen, doch steht die infolge der Injection eher steigende als sinkende Körpertemperatur damit im Widerspruch. Erwähnt sei noch, dass beim Entgasen des Peptonblutes häufig an den Wandungen der Glaskugel der Pumpe Gerinnsel auftraten, offenbar infolge der Einwirkung der freigewordenen Kohlensäure auf kleine Mengen des Blutes; in der That lassen sich über Quecksilber aufgefangene Mengen Peptonblut dadurch zum Gerinnen bringen, dass man etwas Kohlensäure hinzutreten lässt.

E. Wertheimer und *E. Meyer* (16) haben die Einwirkung der Chlorhydrate des Anilins und der Toluidine auf die respiratorische Capacität des Blutes und auf die Temperatur untersucht. Injicirt man 0,3 grm. eines dieser Salze pro Kilo Thier in die V. femoralis eines Hundes und entnimmt alle halben Minuten Blutproben, so findet man, dass ca. 1—3′ nach vollendeter Injection Methämoglobin im Blute nachweisbar ist, und ganz ähnliche Resultate werden erhalten, wenn man die Salzlösungen ausserhalb des Organismus zu Hämoglobinlösungen setzt. Die Vff. bestimmten ferner die respiratorische Capacität des Blutes vor und nach der Injection, indem sie das Blut mit Sauerstoff 45′ lang schüttelten

und schliesslich die Gase mit der Luftpumpe auszogen. Die Resultate der Versuche sind in folgender Tabelle enthalten:

Proc. Gas bei 0° und 760 mm. Hg	Salzs. Anilin		Salzs. Metatoluidin		Salzs. Paratoluidin		Salzs. Orthotoluidin	
	vor der Injection	nach der Injection	vor der Injection	nach der Injection	vor der Injection	nach der Injection	vor der Injection	nach der Injection
O	23,1	7,3	20,4	6,8	23,1	13,5	24,2	15,1
CO_2	22,7	19,3	23,8	13,2	27,9	39,3	31,8	25,4
N	1,1	1,1	1,1	1,1	0,9	1,1	1,5	0,7
Diff. des O%	15,8		13,6		9,6		9,1	

Man ersieht aus diesen Zahlen, dass Anilin und Metatoluidin die ursprüngliche Capacität des Blutes viel bedeutender herabsetzen, als die anderen beiden Toluidine; Versuche ausserhalb des Organismus, in vitro, führten zu ganz ähnlichen Resultaten. Die Einwirkung auf die Körpertemperatur geht der auf das Blut parallel; während Anilin und Metatoluidin dieselbe im Verlauf einiger Stunden von 39° oder 38,5° auf 32°, selbst 30° absinken lassen, bewirken die anderen beiden Toluidine nur ein Heruntergehen auf 37° oder 36°. In einer weiteren Versuchsreihe gaben die Vff. den Thieren die freien Basen (0,2 grm. pro Kilo) per os und konnten alsdann dieselben Wirkungen auf Blut und Temperatur beobachten. Die Vff. weisen schliesslich darauf hin, dass Jaffe und Hilbert bei den Acetotoluiden ganz ähnliche Unterschiede zwischen der Wirkung der Meta- und der der Para- und Orthoverbindung gefunden habe.

Brown-Séquard und *d'Arsonval* (19) theilen neue Versuche mit zum Beweise, dass die Giftigkeit der Exspirationsluft nicht von der darin enthaltenen Kohlensäure abhängt, und auch nicht von Mikroben. Letzteres geht daraus hervor, dass das durch Condensation aus der Exspirationsluft gewonnene Wasser an seiner Giftigkeit nichts verliert, wenn man es in geschlossenen Gefässen auf 100° erhitzt. Die Vff. haben eine Reihe metallener Käfige, in deren jedem ein Kaninchen sass, so mit einander verbunden, dass die durch die Pumpe durchgesaugte Luft ein Gefäss nach dem anderen durchströmen musste; im letzten enthielt die Luft 2—3 Proc. CO_2. In einer solchen Luft können Thiere lange leben, was besonders aus folgendem Versuche hervorgehen dürfte. Conc. Schwefelsäure absorbirt das eigentliche in der Luft enthaltene Gift, nicht aber die Kohlensäure; als nun die Vff. hinter den letzteren Käfig einen Glasperlen und conc. Schwefelsäure enthaltenen Cylinder einschalteten und hinter diesen noch 2 Käfige bis zur Pumpe, so zeigte es sich, dass die Thiere in diesen letzten 2 Käfigen leben blieben, trotz der anwesenden

Kohlensäure. Bezüglich der Vergiftungssymptome und der Sectionsbefunde ist das Original nachzulesen.

Durch weitere Versuche haben sich *Dieselben* (20) überzeugt, dass die Ausdünstungen der Fäces und des Urins keine Giftwirkung auf die denselben ausgesetzten Thiere (Kaninchen) ausüben; der Versuch wurde an einem Kaninchen 3 Monate lang fortgesetzt, ohne dass das Thier eine Störung des Wohlbefindens hätte erkennen lassen. Bemerkt sei noch, dass während des Frühlings und der warmen Jahreszeit die Thiere dem in der Exspirationsluft enthaltenen Gifte viel besser widerstanden als im Winter.

Margherita Traube-Mengarini (25) hat auch die Gase in der Schwimmblase solcher Fische, bei denen dieselbe geschlossen ist, in den Bereich ihrer Untersuchungen gezogen und fasst ihre Resultate in folgenden Sätzen zusammen: „1. Der in Wasser gelöste Wasserstoff dringt in die Schwimmblase ein, gleichgültig, ob dieselbe geschlossen oder mit einem Conductus oesophagicus versehen ist. 2. Dies hängt nicht vom Zustande des Fisches ab, sondern im Gegentheil der Wasserstoff findet sich in der Blase jedes Fisches, welcher wenigstens 4 Stunden in einem mit Wasserstoff gesättigten Wasser verweilt hat. 3. Die directe Berührung des Fisches und das Bedürfniss nach Luft beschleunigen den Process."

[Beiträge zur Athmung der Wärme hat *G. Bunge* (26) geliefert. Nachdem derselbe schon früher gezeigt, dass verschiedene Ascarisarten in vollkommen sauerstofffreien Medien 4—6 mal 24 Stunden bei zum Theil lebhaften Bewegungen zu leben vermögen, setzte er seine Versuche mit den grösseren Ascarisarten in der Hoffnung fort, die Stoffwechselproducte derselben kennen zu lernen, Spaltungsprocesse getrennt von Oxydationsvorgängen zu studiren. Insbesondere sollte bei dieser Gelegenheit eine heutzutage sehr vertretene Ansicht über die Vorgänge der inneren Athmung auf ihre Richtigkeit geprüft werden, die Ansicht, dass bei den Spaltungsprocessen in den thierischen Geweben energisch reducirende Substanzen — nascirender Wasserstoff und leicht oxydirbare organische Stoffe — sich bilden, dass diese aus dem Sauerstoffmolekül das eine Atom binden und dadurch dem anderen active Eigenschaften ertheilen. Diese reducirenden Spaltungsproducte mussten sich in den sauerstofffreien Medien, in welchen die Ascariden sich bewegten, ansammeln.

Versuche mit Ascaris megalocephala führten bei der geringen Resistenz der Thiere nicht zum Ziel. Bei Experimenten dagegen mit den Ascariden des Schweins (A. lumbricoides) konnte eine bedeutende Gasentwicklung von reiner Kohlensäure bei vollständigem Sauerstoffabschluss constatirt werden, welche am Schlusse der 5—7tägigen Versuche 5 bis 10 ccm. auf jedes Gramm vom Körpergewicht der Thiere betrug.

Bei experimenteller Prüfung der Frage, ob neben Kohlensäure redu-

cirende Spaltungsproducte abgeschieden werden, ergab sich, dass die Ascariden, ohne Sauerstoff aufzunehmen, eine sehr grosse Menge Kohlensäure ausscheiden, und dass unter den übrigen Spaltungsproducten weder Wasserstoff, noch sonst irgend welche reducirende Substanzen auftreten. Mangel an Material hinderte die Fortsetzung der Versuche.

Auch gewissen frei lebenden Würmern kommt nach des Vfs. Ermittelungen die Fähigkeit zu, längere Zeit ohne Sauerstoff zu leben, so Dendrocoelum lacteum, Aulastomum gulo, Clepsine bioculata, Cl. complanata, Nephelis vulgaris. Von frei lebenden Nematoden sind zu nennen Gordius aquaticus und Anguillula aceti, von welchen die letzteren Lebewesen nach absolut vollständiger Sauerstoffentziehung 7 mal 24 Stunden sich auf das Lebhafteste bewegten.

Beachtenswerth erscheint, dass im Darm der höheren Thiere nur solche Organismen vorkommen, unter deren frei lebenden nächsten Verwandten sich solche finden, die gleichfalls die Fähigkeit besitzen, längere Zeit ohne Sauerstoff zu existiren. *Bässler.*]

B. Absonderung.

1) *Arloing,* Expériences démontrant l'existence de fibres frénosécrétoires dans le cordon cervical du nerf sympathique. Compt. rend. CIX. 785—788 (diese Fasern beeinflussen die Maul- [mufle] und Thränendrüsen).

2) *Langley, J. N.,* On the physiology of the salivary secretion. Part. V: The effect of stimulating the cerebral secretory nerves upon the amount of saliva obtained by stimulating the sympathetic nerve. Journ. of Physiol. X. 291—328.

3) *Pick, E.,* Beiträge zur Kenntniss der Magensaftabscheidung beim nüchternen Menschen. Med. C.-Blatt. 1889. 634—635 (Ref. nach Prager med. Wochenschr. 1889. Nr. 18).

4) *Pavlow, J.,* und *Schumova-Simanowskaja, E.,* Innervation der Magendrüsen beim Hunde. Physiol. C.-Blatt. III. 113—114.

5) *Girard, H.,* Recherches sur la sécrétion du suc gastrique actif. Arch. de Phys. [5.] I. 369—387.

6) *Derselbe,* Contribution á l'étude de l'influence des chlorures sur la composition du suc gastrique. Arch. de Physiol. [5.] I. 595—599.

7) *Rosenberg, S.,* Ueber die cholagoge Wirkung des Olivenöls im Vergleich zu der Wirkung einiger anderer cholagogen Mittel. Pflüger's Archiv. XLVI. 334—366.

8) *Baldi, D.,* Ancora sul decorso della secrezione biliare; lettera aperta al Dott. Ivo Novi. Sperimentale. 1889. (Polemisch.)

9) *Gorodecki, H.,* Ueber den Einfluss des experimentell in den Körper eingeführten Hämoglobins auf Secretion und Zusammensetzung der Galle. Physiol. C.-Blatt. III. 722 (Ref. nach Inaug.-Diss. Dorpat 1889).

10) *Schlichter, F.,* Ueber den Einfluss der Menstruation auf die Lactation. Physiol. C.-Blatt. III. 767—768 (Ref. nach Wien. med. Wochenschr. 1889. 51, 52 und 1890. 4, 5; die Menstruation übt keinen nachtheiligen Einfluss auf die Beschaffenheit der Milch aus.)

11) *Harms,* Colossale Entwicklung und Secretion der Milchdrüse bei einem Ziegenbock. Deutsch. Zeitschr. f. Thiermed. u. vergl. Pathol. XV. 357.
12) *Bum, A.,* Ueber den Einfluss der Massage auf die Harnsecretion. Zeitschr. f. klin. Med. XV. 248—276.
13) *Dastre, A.,* Observations relativement à la diurèse produite par les sucres. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 574—578.
14) *Sée, Germain,* Sur la diurèse produite par la lactose. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 606. (Polemisch gegen Dastre.)
15) *Spronck, C. H. H.,* Le poison diphthériqne, considéré principalement au point de vue de son action sur le rein. Compt. rend. CIX. 260—262 (enthält nichts Chemisches).
16) *Loye, P.,* Ueber die Harnsecretion bei Vögeln. Physiol. C.-Blatt. III. 320 (eine Gans von 3 kgrm. liefert bei unbehindertem Wassertrinken bis 2 l. eines leichtflüssigen, durchsichtigen Harns, ohne Harnstoff; weniger reichlicher Harn ist teigig, alkalisch. Abkühlung des Thieres auf 38° bewirkt Glykosurie).

J. N. Langley (2) hat in Fortsetzung seiner Arbeiten über die Speichelabsonderung jetzt die Wirkung der Reizung cerebraler Absonderungsnerven auf die Menge des durch Reizung des Sympathicus erhaltenen Speichels untersucht. Indem wir wegen der Versuchstechnik u. s. w. auf das Original verweisen, wollen wir hier nur die Resultate wiedergeben. Wird der Sympathicus schnell nach der Chorda tympani gereizt, so steigt ohne Ausnahme die Menge des Speichels; wenn aber der Sympathicus mehrmals in kurzen Zwischenräumen nach einer Chordareizung gereizt wird, so sinkt die infolge der Reizung der Sympathicus abgesonderte Speichelmenge rasch ab. Je länger die erste Reizung des Sympathicus andauert und, innerhalb gewisser Grenzen, je stärker der Reiz ist, desto weniger übersteigt die nachfolgende sympathische Absonderung das normale Maass. Die steigernde Wirkung der Chordareizung auf die sympathische Absonderung verschwindet mit der Zeit, wenn auch der Sympathicus in der Zwischenzeit nicht gereizt wird; die hierzu nöthige Zeit scheint sehr zu schwanken. Man kann diese Verhältnisse auch so ausdrücken, dass man sagt: Reizung der Chorda tympani steigert die Empfindlichkeit der Drüse für Anstösse von Seiten des Sympathicus; der Zuwachs an Empfindlichkeit sinkt langsam ab, schneller bei Verlängerung der Reizung des Sympathicus. Die Dauer der Chordareizung beeinflusst die Menge des darauf abgesonderten Speichels wenig im Vergleich mit der schnell folgenden Reizung des Sympathicus; eine sehr kurze Chordareizung, unterbrochen sobald als eine Absonderung bemerklich wird, bewirkt schon eine merkliche Steigerung der Menge des hierauf abgesonderten Sympathicusspeichels. Die vermehrte (d. i. durch vorhergehende Chordareizung) Sympathicusabsonderung hat eine geringere Latenzperiode als die gewöhnliche Sym-

pathicusabsonderung; je stärker die Absonderung, desto geringer die Latenzperiode. Diese vermehrte Sympathicusabsonderung rührt nicht her von einer Unfähigkeit von Seiten des Sympathicus, die normale Verengerung der Blutgefässe zu bewirken. Genügende, aber nicht nothwendigerweise grosse Mengen Atropin beschränken das Vermögen der Chorda, die Menge des nachfolgenden Sympathicusspeichels zu steigern, auf sehr enge Grenzen. Wenn aber erst die Chorda gereizt und dann Atropin in hinreichender Menge gegeben wird, um die secretorischen Fasern der Chorda völlig zu lähmen, dann bewirkt Reizung des Sympathicus einen starken Speichelfluss, gerade als ob Atropin nicht gegeben worden wäre. Wird diese Sympathicusreizung dann 2—3 mal wiederholt, so sinkt die Absonderungsgrösse rasch und kann nicht wieder merklich gehoben werden. Die Steigerung der Menge des Sympathicusspeichels, welche normal auf Chordareizung erfolgt, kann nicht, ausser in geringem Grade, auf der Wirkung seiner gefässerweiternden, sondern nur auf der seiner secretorischen Fasern beruhen. Versuche, bei denen der Blutabfluss aus der Drüse durch Verschliessen der grösseren Vene während 20′ behindert wurde, ergaben, dass, wenn die Empfindlichkeit der Drüse auf diese Weise stark herabgesetzt war, Reizung der Chorda die Menge des nachfolgenden Sympathicusspeichels sehr wenig vermehrte, und ferner, dass gleichzeitige Reizung der Chorda und des Sympathicus eine Absonderung bewirkt, grösser als die Summe der durch Einzelreizung erhaltenen Mengen. Vf. beschreibt sodann entsprechende Versuche an der Parotis; während Sympathicusreizung diese Drüse nicht oder nur selten zur Absonderung anregt, geschieht dies nach vorgängiger Reizung des N. Jacobsonii, so dass die Verhältnisse hier ganz ähnlich liegen, wie bei der Submaxillaris.

J. Pawlow und *E. Schumova-Simanowskaja* (4) haben einem Hunde die Speiseröhre in der Mitte des Halses durchschnitten und die beiden Stümpfe in die Wundwinkel eingenäht; ausserdem hatte der Hund eine gewöhnliche Magenfistel. Frass der Hund Fleisch (was natürlich nicht in den Magen gelangte), so floss sofort reinster Magensaft massenhaft (bis 20 ccm. in 5′) aus der Fistel. War schon vorher Secretion vorhanden, so zeigte sich dann Vermehrung sowohl der Menge, als auch der Säure (immer), des Pepsins (häufig) und der Trockensubstanz (zuweilen); ausserdem trübten sich die letzten Portionen des Saftes beim Abkühlen auf 10—15° R. Durchschneidung der Splanchnici stört den beschriebenen Reflex nicht, wohl aber die der Nn. vagi — nach dieser verschwindet derselbe spurlos. In den ersten Tagen nach der Vagusdurchschneidung fliesst aus der Fistel nur reiner Schleim von stark saurer Reaction, später eine ziemlich klare Flüssigkeit von schwächer saurer Reaction und fast ohne peptische Wirkung. Seltene electrische Reizung des peripheren Vagusstumpfes bewirkt Absonderung einer klaren

Flüssigkeit von verminderter Acidität, aber deutlich peptischer Wirkung.

H. Girard (5) hat an einem Magenfistelhunde Versuche über die Secretion verdauungstüchtigen Magensaftes angestellt. Das Thier wurde stets im nüchternen Zustande, 16—20 Stunden nach der letzten Mahlzeit, untersucht, indem zunächst der vorhandene oder auf mechanische Reizung mit einem Glasstabe abgesonderte Saft aufgesammelt wurde; sodann wurden dem Thiere gewisse Substanzen, deren peptogene Wirkungen geprüft werden sollten, ins Rectum injicirt und dann wiederum der Magensaft aufgefangen. Mit dem so gewonnenen Safte wurden dann Verdauungsversuche in vitro angestellt, indem derselbe mit 0,1 proc. Salzsäure verdünnt und dann mit Carminfibrin (nach Grützner) oder mit Würfeln von gekochtem Eiweiss versetzt wurde. Vf. macht zunächst darauf aufmerksam, dass die Fibrinverdauung viel schneller erfolgt, als die des Albumins, ja dass eine Flüssigkeit Fibrin schnell lösen kann, welche auf Eiweiss fast ohne Einfluss ist (binnen 5 Stunden). Dies ist stets der Fall bei Magensaft, welcher vom nüchternen Thiere abgesondert wird, und Vf. schliesst daraus, dass solcher Saft sehr arm an Pepsin ist, und dass für die Untersuchung der Wirksamkeit eines Magensaftes nur gekochtes Albumin verwandt werden darf. Bedeutend stärkere Verdauungskraft besitzt nur derjenige Magensaft, welcher nach Injection peptogener Substanzen ins Rectum secernirt wird; die untersuchten Substanzen sind: Dextrin, Pepton, Rinderbouillon, Kaffeeaufguss, Milch, unreiner Traubenzucker, reiner Traubenzucker, Stärkekleister. Kurze Zeit nach dem Klysma stieg die Absonderung des Magensaftes an; bedeutend nach Dextrin, Milch, unreinem Traubenzucker, so gut wie gar nicht nach reinem Traubenzucker und Kleister; der Saft enthielt bis 0,175 Proc. HCl, gab aber einige Male die Günzburg'sche Reaction nicht. Bezüglich der Verdauungstüchtigkeit zeigte sich der Saft nach Dextrin am stärksten, dann kam der nach Pepton und unreinem Traubenzucker, nach Milch, nach Rindsbouillon, nach Kaffee, nach reinem Traubenzucker und Kleister war er fast unwirksam. „Die Absorption an Nährstoffen im Dickdarm hat auf die Zusammensetzung und die verdauende Kraft des Magensaftes einen unleugbaren Einfluss.“ Vf. ist der Ansicht, dass diese Stoffe nicht direct Pepsin erzeugen, sondern nur die Umwandlung von Propepsin in Pepsin begünstigen.

Derselbe (6) theilt mit, dass der Magensaft eines Fistelhundes nach einer Injection von 20 grm. Kochsalz (in 100 grm. Wasser) in den Magen schnell neutralisirt wurde durch eine starke Schleimabsonderung; nach 10′ erbrach das Thier und war den ganzen Tag sehr angegriffen. Eine Injection von 3 grm. Kochsalz hatte keinen solchen Effect und änderte die Zusammensetzung des Saftes nicht merklich. Diese Versuche stimmen mit früheren Angaben von Herzen überein. Wurde das Kochsalz

als Klysma gegeben, so bewirkten starke Dosen bedeutende Diarrhoe; eine Dose von 5—7 grm. dagegen schien fast stets zeitweilig die Absonderung eines stark sauren und pepsinreichen Saftes hervorzurufen. Herzen hatte dagegen einen solchen Einfluss nicht beobachtet. Kochsalz hat demnach auch eine peptogene Wirkung, allein dieselbe äussert sich mehr in qualitativer, als in quantitativer Hinsicht.

S. Rosenberg (7) hat an zwei Hunden Versuche über die cholagoge Wirkung des Olivenöls und einiger anderer gallentreibender Mittel angestellt, indem er den Thieren permanente Gallenblasenfisteln anlegte und die Menge der ausfliessenden Galle stündlich bestimmte. Die erste Reihe umfasst Versuche an den seit 24 Stunden hungernden Thieren (die Thiere waren während dieser Zeit mit einem mit starkem Drillich benähten Maulkorb versehen, welcher sie am Auflecken der Galle verhinderte); aus denselben ergiebt sich, dass auch im Hunger die stündlich abgesonderte Menge der Galle schwankt und zu den Zeiten, wo gewöhnlich Nahrung aufgenommen wird, ansteigt, z. B.:

Zeit	Gallenmenge	Wasser	Summe der festen Substanz	Procentgehalt der Galle an		Bemerkung
				Wasser	fester Subst.	
$8^3/_4$—$9^3/_4$	2,9270	2,6746	0,2524	91,4	8,6	
$9^3/_4$—$10^3/_4$	5,3873	5,0197	0,3676	93,2	6,8	
$10^3/_4$—$11^3/_4$	4,2721	3,9024	0,3697	91,3	8,7	
$11^3/_4$—$12^3/_4$	3,9515	3,6054	0,3461	91,2	8,8	
$12^3/_4$—$1^3/_4$	4,2217	3,8461	0,3756	91,1	8,9	

Die zweite Reihe umfasst Versuche am verdauenden Thiere; auch hier hatten die Thiere 24 Stunden gefastet und bekamen dann zu einer bestimmten Zeit zu fressen; von da ab machte sich eine Steigerung der Secretion bemerklich, welche etwa in der 2. Stunde ihr Maximum erreichte und dann wieder abfiel. Folgende Tabelle enthält die Resultate eines solchen Versuches:

Zeit	Gallenmenge	Wasser	Summe der festen Substanz	Procentgehalt der Galle an		Bemerkung
				Wasser	fester Subst.	
9—10	3,5842	3,2525	0,3317	90,7	9,3	Um 10 Uhr erhält der Hund 250 grm. Pferdefleisch mit 125 grm. Reis (Rohgewicht). Wasser verschmäht er.
10—11	12,2823	11,5745	0,7078	94,2	5,8	
11—12	14,1562	13,6358	0,5204	96,3	3,7	
12—1	13,0562	12,5976	0,4586	96,5	3,5	
1—2	12,5288	12,3086	0,2202	98,2	1,8	

Die dritte Versuchsreihe enthält die Versuche, in welchen den Thieren nach 24stünd. Fasten reines Olivenöl mittelst der Schlundsonde beige-

bracht wurde, welche Operation an sich ganz wirkungslos ist, wie die späteren Versuche mit Karlsbader Salz, welches auch mittelst Schlundsonde gegeben wurde, bewiesen. Folgende Tabelle enthält die Resultate zweier Versuche:

Zeit	Gallenmenge	Wasser	Summe der festen Substanz	Procentgehalt der Galle an Wasser	Procentgehalt der Galle an fester Subst.	Bemerkung
8¾—9¾	7,9230	7,3916	0,5314	93,3	6,7	Um 9¾ Uhr erhält das Thier 90 grm. Ol. olivar. = circa 4 grm. pro Kilo. Um 10¼ Uhr beginnt stärker. Gallenfluss u. die Galle sieht heller aus. Der Hund fastet weiter und giebt am nächsten Morgen folgende Werthe.
9¾—10¾	7,8737	7,4649	0,4088	94,8	5,2	
10¾—11¾	10,2870	9,8466	0,4404	95,7	4,3	
11¾—12¾	16,3850	15,7185	0,6665	95,9	4,1	
12¾—1¾	14,9362	14,2700	0,6662	95,5	4,5	
1¾—2¾	13,1452	12,5230	0,6222	95,3	4,7	
2¾—3¾	8,4992	8,0384	0,4608	94,5	5,5	
9½—10½	7,2428	6,8330	0,4098	94,3	5,7	
7¾—8¾	1,9225	1,6704	0,2521	86,9	13,1	Um 8¾ Uhr erhält das Thier 120 grm. reines Fett von gekocht. Schinken, was es sehr gierig frisst; beim Abbrechen des Versuches ist der Gallenfluss noch sehr reichlich.
8¾—9¾	1,6581	1,3516	0,3065	81,5	18,5	
9¾—10¾	5,9887	5,3673	0,6214	89,6	10,4	
10¾—11¾	6,8547	6,4537	0,4010	94,1	5,9	
11¾—12¾	7,2470	6,8345	0,4125	94,3	5,7	

In allen diesen Versuchen wurde eine beträchtliche Steigerung der Gallenabsonderung unter dem Einflusse der Oel-, bez. Fettverdauung beobachtet; werden diese Versuche mit denen der vorigen Reihe bei Eiweiss- und Kohlehydratverdauung verglichen, so zeigt sich bei ihnen eine reichlichere Absonderung als bei den letzteren, „und da die Gewichtsmengen der Albuminate und Kohlehydrate beträchtlich grösser sind, als die des eingeführten Fettes, so wird man schliessen dürfen, dass die Fettverdauung einen mächtigeren Reiz für die Absonderung der Galle abgiebt, als die der Albuminate und Kohlehydrate". Bemerkt sei noch, dass die Thiere in allen diesen Fettversuchen dünnen Stuhl hatten, in welchem schon mit blossen Augen grosse Fettmengen erkannt werden konnten, aber Verdauungsstörungen traten nie ein.

Die Steigerung der Absonderung wird bedingt sowohl durch Ansteigen des Wassers, als der festen Stoffe; da aber die Menge der letzteren in geringerem Maasse wächst als die des Wassers, so sinkt die Concentration der Galle und damit auch die Consistenz derselben. Nach einigen Versuchen, in denen ein Hund nach 48stünd. Fastenzeit, innerhalb welcher er nur Oel erhalten hatte, relativ grosse Mengen einer verhältnissmässig dünnen Galle gab, hält es Vf. nicht für unwahrscheinlich, dass die Erwartung des Thieres auf das ihm zustehende Futter die Lebersecretion angeregt hat.

Die ferneren Versuche hat Vf. an denselben Hunden und unter denselben Bedingungen mit einigen anderen cholagogen Mitteln angestellt und als solche Galle (Hunde-), salicylsaures Natron, Durande'sche Mischung (Terpentinöl + Aether), Karlsbader Salz und Wasser benutzt. Indem wir bezüglich der Einzelheiten dieser Versuche auf das Original verweisen, wollen wir hier nur noch kurz die Resultate derselben anführen. Karlsbader Salz und Durande'sche Mischung haben keine Wirkung, da sich unter deren Einfluss die Gallenabsonderung in Bezug auf Menge und Concentration gerade so wie beim Hunger verhielt; Terpentinöl in grösseren Dosen zeigte jedoch einen deutlichen gallentreibenden Einfluss. Galle und salicylsaures Natron haben stets eine cholagoge Wirkung geäussert; während indessen erstere die Consistenz der Galle vermehrt, bewirkt das Salicylat im Gegentheil eine Verminderung derselben. Olivenöl und Fett in grossen Dosen haben sich jedoch in jeder Hinsicht als die mächtigsten Cholagoga erwiesen, sowohl was die Dauer, als auch die Grösse der Wirkung anlangt.

Nach Versuchen von *H. Gorodecki* (9) wird Hämoglobinlösung sowohl nach Injection unter die Haut, als auch in die Bauchhöhle rasch resorbirt, worauf die Wirkung auf die Gallensecretion sich in kürzerer oder längerer Zeit geltend macht. Dieselbe besteht in einer beträchtlichen Erhöhung der Gallenfarbstoffausscheidung (bis 60 Proc.), welche mindestens 20 Stunden andauert; dabei tritt stets ein Stadium ein, in welchem die Galle dickflüssig, zäh und farbstoffreich, gleichzeitig aber auch ihrer Menge nach verringert ist. Bezüglich der gallensauren Salze glaubt Vf. annehmen zu müssen, dass die Production dieser Säuren weder von der Menge der secernirten Galle, noch von der des darin enthaltenen Farbstoffes abhängig ist.

A. Bum (12) hat eine grössere Anzahl von Versuchen über den Einfluss der Massage auf die Harnsecretion ausgeführt. Da die Abhandlung der vielen Tabellen wegen einen kurzen Auszug nicht wohl gestattet, so mögen hier nur die Schlussfolgerungen, zu denen Vf. auf Grund seiner Versuche gelangt, mitgetheilt werden: „1. Massage der Hinterbeine steigert die Harnsecretion. 2. Diese Vermehrung der Secretion hängt im Allgemeinen mit der Secretionstüchtigkeit der Thiere nicht zusammen. 3. Die Ursache für die harnerregende Wirkung der Massage ist in Stoffen zu suchen, die während der Massage aus der Musculatur durch die Venen in den Kreislauf gelangen.“ Absperrung des Lymphstromes aus den Hinterbeinen während der Massage verhindert das Ansteigen der Harnsecretion nicht; wohl aber hat die Absperrung des Venenblutes diese Wirkung.

Nach einer kurzen Besprechung der einschlägigen Arbeiten theilt *A. Dastre* (13) eine Anzahl eigener, meist älterer Versuche über die diuretische Wirkung von Zuckerinjectionen ins Blut mit, aus denen er

folgende Schlüsse zieht: „1. Die Ausscheidung der Zuckerarten (eingespritzt in Mengen, welche das Fünffache der normalen Dextrosemenge im Blute nicht übersteigen) kann ohne Polyurie erfolgen. 2. Die verschiedenen Zuckerarten (Dextrose, Galaktose, Saccharose, Lactose, Maltose) zeigen in dieser Hinsicht keine bestimmbaren wesentlichen Unterschiede. 3. Dieselbe Menge derselben Zuckerart kann auf die Harnabsonderung sehr verschiedene Wirkung äussern."

C. Verdauung. Resorption.

1. Allgemeines (s. a. D. 1—4; Anhang 14—17).

1) *Stutzer, A.,* Neue Untersuchungen über die künstliche Verdauung der Proteïnstoffe. Landwirthschaftl. Versuchsstationen. XXXVI. 320—328. 1889.
2) *Ladd, E. F.,* Künstliche und thierische Verdauung. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. Ref. 507—508 (Ref. nach Americ. Chem. Journ. XI. 169—172; bei künstlicher Verdauung mittelst Pepsins wurden die Futtermittel stets besser ausgenutzt, als im Darmkanale).
3) *Maxwell, W.,* Ueber die Löslichkeit der Bestandtheile von Samen in Lösungen von Ptyalin, Pepsin und Trypsin. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. Ref. 696 (Ref. nach Americ. Chem. Journ. XI. 354—357).
4) *Schipiloff, Cathérine,* Recherches sur les ferments digestifs. Physiol. C.-Blatt. III. 624—625 (Ref. nach Arch. d. sciences phys. et natur. XXII. 185).
5) *Sanson, A.,* Recherches expérimentales sur la puissance digestive comparée du cheval, de l'âne et du mulet. Journ. de l'anat. et de la physiol. norm. et pathol. XXV. 46—66.
6) *Gröper, E.,* Ein Beitrag zur Lehre von der Fettresorption. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. 505—523.
7) *Hofmeister, F.,* Ueber Resorption und Assimilation der Nährstoffe. V. Mittheilung: Ueber die Assimilationsgrenze der Zuckerarten. Arch. f. experim. Path. und Pharmak. XXV. 240—256.
8) *Bourquelot* et *Troisier,* Recherches sur l'assimilation du sucre de lait. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 142—145.
9) *Dastre, A.,* Rôle physiologique du sucre de lait. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 145—149. Arch. de Physiol. [5.] I. 718—725.
10) *Popoff,* Ueber den Einfluss der Zubereitung auf die Verdaulichkeit von Rind- und Fischfleisch. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. 561—563.
11) *Cramer, A.,* Untersuchungen über die Einwirkung einiger der gebräuchlichsten Schlafmittel auf den Verdauungsprocess. Med. C.-Blatt. 1889. 313. (Ref. nach Therapeut. Monatsh. 1888. Nr. 8).
12) *Plugge, P.,* Over den invloed van saccharine op de digestie. Med. C.-Blatt. 1889. 317—318 (Ref. nach Weekbl. van het Need. Tijdsch. v. Geneesk. 1888. No. 25; dasselbe wirkt hemmend auf die diastatische, peptische und tryptische Verdauung).
13) *Stiff,* Ueber den Einfluss des Saccharins auf die Verdauung. Magdeburg. Ztg. 1889. Nr. 208 (Ref. nach Centralbl. f. Agriculturch. XVIII. 458—460. 1889).
14) *Biedert, Ph.,* Ueber normale Milchverdauung. Med. C.-Blatt. 1889. 41—42 (hauptsächlich polemisch gegen Escherich).

15) *Raudnitz, R. W.*, Ueber die Verdaulichkeit gekochter Milch. Zeitschr. f. phys. Chem. XIV. 1—14.
16) *Powell, T. R.*, Notiz über die Verdauung fermentirter Milch oder Kumys. Milchztg. 1888. Nr. 42. S. 829. Das. nach Chem. Ztg. v. 23. Sept. 1888. Ref. nach Centralbl. f. Agriculturch. XVIII. 644. 1889.
17) *Morgen, A.*, Ueber die Verdaulichkeit der stickstoffhaltigen Bestandtheile der frischen, getrockneten und der eingesäuerten Diffusionsrückstände, sowie einiger anderer Futtermittel. Journ. f. Landwirthschaft. XXXVI. 309—323. 1888 (Ref. nach Centralbl. f. Agriculturch. XVIII. 313—316).
18) *Frear, D. Ph. William*, Die Verdaulichkeit des Futterroggens. The Pennsylvania state college agricultural experiment station. October 1888. Bulletin No. 5. p. 3 (Refer. n. Centralbl. f. Agriculturchem. XVIII. 229—231. 1889).
19) *Grassmann*, Ueber die Resorption der Nahrung bei Herzkrankheiten. Zeitschr. f. klin. Med. XV. 183—207. (Pathologisch; die Resorption der Kohlehydrate war nicht oder kaum, die des Stickstoffs nur wenig, die des Fettes erheblich herabgesetzt.)
20) *Pisenti, G.*, Sur l'absorption des organes de la cavité péritonéale. Arch. de Biol. ital. XII. p. VI.
21) *Derselbe*, Ueber das Aufsaugungsvermögen der Organe der Bauchhöhle. Med. C.-Blatt. 1889. 849—852 (vorl. Mitth., die Milz resorbirt krystalloide Substanzen sehr schnell).
22) *Tischutkin, N.*, Die Rolle der Bacterien bei der Veränderung der Eiweissstoffe auf den Blättern von Pinguicula. Physiol. C.-Blatt. III. 750 (Ref. nach Ber. d. d. bot. Ges. 1889. 346; der von den Blättern dieser Insekten fressenden Pflanze abgesonderte Saft enthält kein peptisches Enzym, aber massenhaft Bacterien, die vermuthlich das Eiweiss lösen).

2. Speichel.

23) *Sticker, G.*, Die Bedeutung des Mundspeichels. (S.-A.) Berlin, Grosser.
24) *Derselbe*, Die Bedeutung des Mundspeichels in physiologischen und pathologischen Zuständen. Physiol. C.-Blatt. III. 237. (Ref. nach Deutsch. Med.-Zeit. 1889. Nr. 1—18; der Speichel ist früh schwach sauer oder neutral oder amphoter, wird nach jeder Mahlzeit alkalisch, bleibt einige Zeit so, und wird dann langsam wieder neutral oder schwach sauer.)

3. Magen.

25) *Stintzing, R.*, Zum feineren Bau und zur Physiologie der Magenschleimhaut. Ges. f. Morphol. u. Physiol. München 1889. Sep.-Abd. (Histologisch.)
26) *Edelmann*, Vergleichend anatomische und physiologische Untersuchungen über eine besondere Region der Magenschleimhaut (Cardiadrüsenregion) bei den Säugethieren. Deutsch. Zeitschr. f. Thiermed. u. vgl. Pathol. XV. 165—214.
27) *Chittenden, R.*, Observations on the digestive ferments. Med. C.-Blatt. 1889. 435 (Ref. nach Med. News. 1889. 173; 0,1 Proc. HCl ist die günstigste Concentration für Pepsinverdauung.)
28) *Flemmer, J.*, Ueber die peptische Wirkung des Magensaftes beim Neugeborenen und Fötus. Physiol. C.-Blatt. III. 623—624 (Ref. nach d. Inaug.-Diss. Dorpat 1889).
29) *Viola* et *Gaspardi*, Sur l'autodigestion de l'estomac. Arch. de Biol. ital. XII. p. VII.
30) *Neumeister, R.*, Beiträge zur Chemie der Verdauungsvorgänge. Physiol. C.-Blatt. III. 150 (Ref. nach Sitz.-Ber. d. Physik. med. Ges. Würzburg 1889).

31) *Wolff, L.,* Beiträge zur Kenntniss der Einwirkung verschiedener Genuss- und Arzneimittel auf den menschlichen Magensaft. Zeitschr. f. klin. Med. XVI. 222—269.
32) *Mathieu, A.,* Recherches sur la digestion stomacale. Rev. de méd. IX. 708—715.
33) *Klemperer, G.,* und *Scheurlen, E.,* Das Verhalten des Fettes im Magen. Zeitschrift f. klin. Med. XV. 370—378.
34) *Segall, M.,* Versuche über die Resorption des Zuckers im Magen. Med. C.-Blatt. 1889. 610—611 (Ref. nach Inaug.-Diss. München 1888; die Resorption ist im Allgemeinen gering, wächst aber mit der Steigerung der Concentration bis zu 20 Proc., bleibt aber zwischen 20—40 Proc. annähernd gleich).
35) *Chelmonski, A.,* Sur la digestion gastrique dans le cours des maladies chroniques des voies respiratiores. Rev. de méd. IX. 610—616. (Pathologisch.)
36) *Portele, K.,* Labconserve oder ein neues Labextrat. Tirol. landw. Blätter. 7. Jahrg. Nr. 13. 123—124 (Ref. n. Centralbl. f. Agriculturchem. XVIII. 720. 1889).

4. Pankreas. Darmkanal.

37) *Sidney Martin* and *Dawson Williams,* The influence of bile on the digestion of starch. Proceed. Roy. Soc. London. XLV. 358—362.
38) *Ellenberger* und *Hofmeister,* Ueber die Verdauung der Kartoffelstärke, resp. der Kartoffeln bei Schweinen. Deutsch. Zeitschr. f. Thiermed. u. vergl. Path. XIV. 317—344; Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. 137—153.
39) *Rosenheim, Th.,* Ueber den Einfluss des Eiweiss auf die Verdauung der stickstofffreien Nährstoffe. Pflüger's Arch. XLVI. 422—432.
40) *Prausnitz, W.,* Ueber die Ausnutzung der Kuhmilch im menschlichen Darmkanal. Zeitschr. f. Biol. XXV. 533—542.

5. Niedere Thiere. Vacat.

[*A. Stutzer* (1) hat seine Methode der künstlichen Verdauung weiter vervollständigt. Die zu untersuchenden Futtermittel werden in fein gemahlenem Zustande zunächst entfettet, was mittelst des Soxhlet'schen Apparates leicht bewerkstelligt werden kann, hierauf 24 Stunden lang mit saurem Magensaft bei 37—40° C. digerirt, wobei in Zwischenräumen von ungefähr 1 Stunde je 2½ ccm. 10proc. Salzsäure hinzugefügt werden, bis der Gehalt der Flüssigkeit auf 1 Proc. HCl gestiegen ist. Die auf dem Asbestfilter gesammelte ungelöste Substanz behandelt man nun weitere 6 Stunden bei 37—40° C. mit einer alkalischen Pankreasflüssigkeit, bezüglich deren Bereitung hier auf das Original verwiesen sei, filtrirt, wäscht mit Wasser aus und bestimmt im unlöslichen Filterinhalt den Stickstoff nach Kjeldahl.

Der Vf. hat nun weitere Untersuchungen ausgeführt zur Beantwortung der Fragen: Ist es unbedingt nöthig, den Säuregehalt der Flüssigkeit bis zu 1 Proc. HCl zu steigern, genügen vielleicht 0,2 Proc. HCl, welcher Gehalt im normalen Magensaft landwirthschaftlicher Nutzthiere

und des Menschen während der Verdauung annähernd sich vorfindet, und wie lange muss bei diesem geringeren Säuregehalt der Flüssigkeit die Erwärmung auf Bluttemperatur fortgesetzt werden, um nach der späteren Einwirkung von Pankreasflüssigkeit das Optimum der Verdauung zu erreichen?

Aus den Versuchen zieht der Vf. folgende Schlüsse:

1. Durch Einwirkung von 400 ccm. Magensaft (0,2 Proc. HCl enthaltend) auf 2 grm. eines vegetabilischen Futtermittels wird — ohne nachher folgende Pankreasverdauung — eine etwas geringere Menge Stickstoff gelöst, als durch 250 ccm. Magensaft, wenn man den Säuregehalt der 250 ccm. allmählich bis zu 1 Proc. anreichert.

2. Lässt man — wie bei den Untersuchungen über die Verdaulichkeit der Proteïnstoffe stets erforderlich — auf die zu prüfende Substanz zuerst sauren Magensaft und dann alkalische Pankreasflüssigkeit einwirken, so scheint es gleichgültig zu sein, ob man bei Anwendung von 2 grm. des lufttrockenen, vegetabilischen Futtermittels 250 ccm. Magensaft nimmt und die Säure bis zu 1 Proc. HCl allmählich steigert, oder statt dessen 400 ccm. gebraucht bei gleichbleibendem Säuregehalt von 0,2 Proc. HCl. Indess ist bei Benutzung von 400 ccm. Magensaft eine mindestens 24stündige Erwärmungsdauer dieser Verdauungsflüssigkeit auf 37—40° C. erforderlich, während bei Verwendung von 250 ccm. Magensaft und Steigerung der Salzsäure bis zu 1 Proc. HCl schon eine 10stündige Erwärmung völlig genügt. *Bässler.*]

Nach Versuchen von *Catharina Schipiloff* (4) wird Pepsin in saurer Lösung durch Galle (ohne Fällung) oder Sarsaparillainfus unwirksam gemacht; Pepsin selbst zerstörte Diastase, Emulsin, Papaïn, sowie die durch Glycerin ausziehbaren Fermente aus Niere oder Leber oder Bacterium termo.

A. Sanson (5) hat vergleichende Untersuchungen über die Verdauungskraft des Pferdes, des Esels und des Maulthieres angestellt. Der *Esel* wurde ausschliesslich mit Wiesenheu gefüttert; während der 7 Versuchstage verdaute er von den einzelnen Bestandtheilen des Heus: 55,6 Proc. der Trockensubstanz, 69,8 Proc. des Rohproteïns, 54,2 Proc. des Aetherextractes, 66,5 Proc. der N-freien Extractivstoffe, 44,4 Proc. der Rohfaser und 49 Proc. der Asche. Das *Pferd* erhielt seine gewöhnliche Ration an Wiesenheu und Hafer; es verdaute während der 6 Versuchstage: 61 Proc. der Trockensubstanz, 76 Proc. des Rohproteïns, 60 Proc. des Aetherextractes, 71 Proc. der N-freien Extractivstoffe, 63 Proc. der Rohfaser und 42 Proc. der Asche. Das *Maulthier* erhielt ebenfalls seine gewohnte Ration an Wiesenheu und Hafer; es verdaute während der 6 Versuchstage: 67 Proc. der Trockensubstanz, 82 Proc. des Rohproteïns (6,25 × N), 62 Proc. des Aetherextractes, 79 Proc. der N-freien Extractivstoffe, 57 Proc. der Rohfaser und 69 Proc. der Asche.

Bei der Vergleichung dieser Resultate ist zu beachten, dass der Esel sich insofern dem Pferde und dem Maulthiere gegenüber im Nachtheile befand, als er nur Wiesenheu bekam; daher sind auch nur die an letzteren beiden angestellten Versuche direct unter einander vergleichbar. Aus diesen geht aber zweifellos hervor, dass das Maulthier die dargebotene Nahrung erheblich besser ausnützte, als das Pferd — nur hinsichtlich der Rohfaser übertrifft das Pferd das Maulthier; und dieser Unterschied zu Gunsten des Maulthieres fällt noch viel erheblicher aus, wenn man dasselbe mit den Pferden, an denen Wolff in Hohenheim früher Versuche angestellt hat, vergleicht. Hieraus erklärt sich nun die bekannte Thatsache, dass die Maulthiere bei gleicher Nahrung zu einer erheblich grösseren Arbeitsleistung befähigt sind, als die Pferde; Vf. ist der Ansicht, dass die Maulthiere ihre grössere Verdauungskraft von ihren Vätern, den Eseln, geerbt haben.

E. Gröper (6) giebt zunächst eine Kritik der Versuche von Wistinghausen über den Durchtritt von Fett durch benetzte thierische Membranen und die Steighöhe von Fett in Capillaren, und beschreibt dann seine eigenen Versuche in diesen Richtungen. Im Gegensatze zu Wistinghausen fand er bei seinen Versuchen mit Glascapillaren, dass das Benetzen derselben mit Wasser, wässrigen Lösungen von gallensauren Salzen, Galle u. s. w. die Steighöhe des Oeles nicht nur nicht erhöht, sondern sogar eher herabzusetzen scheint. Auch bezüglich der Versuche mit thierischen Membranen kam Vf. bei seinen Versuchen zu ganz anderen Resultaten als Wistinghausen; Oel tritt durch irgendwie mit Wasser oder Galle angefeuchtete Membranen überhaupt nicht durch (auf dem Wege der natürlichen Capillaren), sondern nur da, wo die Membran grössere Oeffnungen darbietet, wo das Oel also keine, von wässriger Flüssigkeit gefüllte Capillare zu durchwandern hat.

F. Hofmeister (7) ist bei seinen Versuchen, die Assimilationsgrenze der Zuckerarten zu bestimmen, zu folgenden Resultaten gelangt: „1. Die untersuchten Zuckerarten (Dextrose, Lävulose, Galaktose, Rohrzucker und Milchzucker) geben im Uebermaasse genossen zur Ausscheidung von Zucker mit dem Harn Veranlassung. 2. Die Grösse, bis zu welcher die Zuckerzufuhr gesteigert werden muss, damit Uebertritt in den Harn erfolgt — die Assimilationsgrenze — ist für dasselbe Individuum und die gleiche Zuckerart zu verschiedenen Zeiten annähernd dieselbe. 3. Sie ist jedoch bei demselben Individuum für die einzelnen Zuckerarten verschieden. Am leichtesten gehen in den Harn über Galaktose und Milchzucker, viel schwieriger Dextrose, Lävulose und Rohrzucker. 4. Die Menge des durch die Nieren ausgeschiedenen Zuckers steigert sich mit Erhöhung der Zuckerzufuhr. 5. Es kommt jedoch nicht die gesammte über die Assimilationsgrenze hinaus zugeführte Zuckermenge zur Ausscheidung, sondern nur ein kleiner Bruchtheil derselben.“ Zur

Illustration dieser Sätze mögen die an einem und demselben Hunde A gewonnenen Resultate in folgender Tabelle mitgetheilt werden:

Nr. des Versuches	Zuckerart	Gewicht des Thieres	Assimilationsgrenze in grm.	Assimilationsgrenze pro Kilo Thier
XIII b	Rohrzucker	2800	nahe an 10 grm.	3,6 grm.
I b und I c	Traubenzucker . .	2580—2620	5—6 grm.	1,9—2,3 grm.
II a bis II e	—	2610—2800	6—7 =	2,1—2,5 =
VI d u. VI e	Milchzucker	2550—2590	1—2 =	0,4—0,8 =
X a u. X b	Galaktose	3580—2600	0,5—1 =	0,2—0,4 =

Bourquelot und *Troisier* (8) haben, um Aufschluss über die Assimilation des Milchzuckers zu erlangen, einem Diabetiker von 51 Jahren Milch sowohl rein, als mit Milchzucker versetzt gegeben und den Harn des Patienten dann auf Zucker, speciell Glucose und Galaktose untersucht, unter der Voraussetzung, dass der Diabetiker den Zucker wohl verdaut, aber nicht assimilirt, oder doch wenigstens nur theilweise. Der Zucker wurde im Harn sowohl polarimetrisch, als auch nach Fehling bestimmt; wäre Galaktose darin vorhanden gewesen, so hätte die letztere Bestimmung, weil auf Glucose berechnet, niedrigere Werthe liefern müssen, als erstere. Es ergab sich indessen, dass die nach beiden Methoden gewonnenen Werthe genügend übereinstimmten, um zu zeigen, dass nur Glucose vertreten war; namentlich ergab die Polarisation niemals höhere Werthe als die Titrirung; auch erwies sich der aus dem Harn abgeschiedene Zucker als reine Glucose. Die Vff. halten es denn auch für möglich, dass der zugeführte Milchzucker in Traubenzucker übergeführt worden war.

A. Dastre (9) beschreibt einige ältere, schon anderweit veröffentlichte Versuche über die physiologische Bedeutung des Milchzuckers und kommt zu dem Schlusse, dass derselbe ebenso wie der Rohrzucker nur schwierig und nicht direct, sondern nur nach vorgängiger Spaltung in Glucose und Galaktose assimilirt wird.

Popoff (10) hat Versuche über den Einfluss der Zubereitung auf die Verdaulichkeit des Rind- und Fischfleisches angestellt. Die Muskelsubstanz wurde durch Schaben möglichst gleichmässig zerkleinert und vom Bindegewebe befreit; dann wurden gleiche Gewichtsmengen Fleisch (Rind, Aal, 1—2 grm.) mit je 20 ccm. verdünnter salzsaurer (0,2 pro mille HCl) Pepsinlösung bei Blutwärme 4—5 ½ Stunden digerirt, nach Ablauf dieser Zeit die Mischung mit kohlensaurem Kalk im Ueberschusse versetzt, der unverdaute Rest + Neutralisationspräcipitat abfiltrirt, bei 110° getrocknet, gewogen, verascht, Asche abgezogen; das Filtrat wurde in strömendem Wasserdampfe erhitzt und das Coagulum abfiltrirt und gewogen; beide Mengen gaben zusammen die Menge des nicht peptonisirten Eiweisses an. Aus der Differenz dieser Summe und dem für jede Fleischsorte bestimmten Gesammteiweissgehalte wurde die Menge des verdauten,

peptonisirten Eiweisses berechnet. Andererseits wurde auch dasselbe Fleisch im gekochten Zustande in derselben Weise auf die Verdaulichkeit geprüft. Vf. fand so, dass das rohe Fleisch leichter verdaulich ist, als das gekochte, und dass letzteres wieder leichter verdaut wird, wenn es in Wasser vertheilt, als wenn es in Klumpen auf 100° erhitzt wird, und um so schwerer verdaulich wird, je länger es gekocht wurde. Rohes Aalfleisch war schwerer verdaulich als rohes Rindfleisch (70:100), bei den gekochten Fleischarten war der Unterschied nicht so stark (86:100). Auch käufliche geräucherte Aale und Schollen erwiesen sich als recht gut verdaulich. Die Einwirkung der Hitze dürfte darauf beruhen, dass das coagulirte Eiweiss schwerer verdaulich ist, als das rohe, dass aber andererseits das Bindegewebe zu Leim wird, wodurch unter Umständen, namentlich beim Fischfleisch, der Angriff des Pepsins wieder erleichtert werden kann. Daher wird die Verdaulichkeit nicht so stark herabgesetzt, wenn man das Fleisch in Wasser vertheilt kocht, als wenn man es in Klumpen anwendet.

Nach *A. Cramer* (11) wird die diastatische Wirkung des Mundspeichels durch Paraldehyd, Amylenhydrat oder Sulfonal nicht gehemmt; dagegen wird die Wirkung des Pepsins und Trypsins durch Paraldehyd, Amylenhydrat und Chloralhydrat erheblich verlangsamt, ausser bei grosser Verdünnung (1 grm. des Mittels auf 80 ccm. Flüssigkeit). Sulfonal zeigt diese Wirkung nicht.

[Nach den Untersuchungen von *A. Stift* (13) wird Saccharin aus dem menschlichen Organismus unverändert und in seiner ganzen Menge wieder ausgeschieden. Der Vf. konnte nach 8tägiger Einnahme von je 3 grm. Saccharin pro Tag ausser einer leicht purgirenden Wirkung keine andere constatiren.

Versuche, bei welchen Fleisch, Ei-Albumin, Caseïn, Erbsen- und Macaronimehl mit und ohne Zusatz von Saccharin nach Stutzer mit Magensaft künstlich verdaut wurden, zeigten, dass das Saccharin einen die Magenverdauung störenden Einfluss besitzt, indem es die Löslichmachung der Eiweisskörper verzögert. Die Verdauungshemmung, welche das Saccharin äussert, ist nicht nur abhängig von der Zeit, sondern auch von der Menge desselben; sie wächst mit der zunehmenden Menge des Saccharin. Auch die eiweissverdauende Wirkung der Pankreasfermente wird, wenn auch nicht in dem Grade wie die Pepsinverdauung, durch die Gegenwart von Saccharin geschwächt. Dagegen war der Einfluss des letzteren auf das Stärke verdauende Ferment der Pankreasdrüse ein sehr bedeutender. Endlich zeigte sich bei Versuchen über die Einwirkung des Saccharins auf Diastase, dass dasselbe auch die Diastasewirkung in erheblichem Maasse hemmt. Es muss also dem Saccharin ein die Fermentwirkung schädigender Einfluss zugeschrieben werden. *Bässler.*]

[*R. W. Raudnitz* (15) hat zur Feststellung des Unterschiedes in der Verdaulichkeit von roher und gekochter Milch unter besonderer Berücksichtigung der Kalkaufnahme Versuche an einem Hunde vorgenommen, welcher in der Zeit der ersten Versuchsreihe noch beträchtlich wuchs, während der zweiten Versuchsreihe aber sich im Stadium des beinahe abgeschlossenen Wachsthums befand. Zunächst wurden einige Verhältnisse der Verdauungswerkzeuge durch Bestimmung des Säuregrades und der Labkraft des Magensaftes festgestellt, sodann die Ausnutzungsversuche in der Weise vorgenommen, dass zuerst die frische, in der Kälte aufbewahrte Milch durch mehrere Tage, dann durch 2 bis 4 Tage eine dem gefundenen Gehalte dieser Milch an Stickstoff, Fett und Kohlehydraten unter Berücksichtigung der Ausnutzung nahezu entsprechende Nahrung aus fettfreiem Fleisch, Butterschmalz und Brodkrume verfüttert, hierauf wieder dieselbe, aber gekochte Milch gegeben wurde. Das Abkochen

I. Versuchsreihe.

Futter	Tag 1889	Stickstoff				Fett		CaO				P_2O_5	Gewicht
		Aufgenommen in grm.	Ausgeschieden		Angesetzt in Proc.	Aufgenommen in grm.	Im Koth gefund. in Proc.	Aufgenommen in grm.	Ausgeschieden		Angesetzt in Proc.	Im Harn ausgeschieden in grm.	
			im Harn in Proc.	im Koth in Proc.					im Harn in Proc.	im Koth in Proc.			
Rohe Milch	16.—18./1.	15,603	77,29	13,27	9,44	105,3	5,59	5,187	—	37,82	—	—	11./1. 7040
Gek. Milch	21.—22./1.	10,402	75,71	18,56	5,73	70,2	3,72	3,458	—	62,68	—	—	23./1. 6960

II. Versuchsreihe.

Rohe Milch	26.—28./2.	15,414	82,12	12,98	4,9	108,9	4,36	5,082	2,46	56,20	41,34	2,910	22./2. 9070
Gek. Milch	4.—7./3.	20,552	80,67	15,89	3,44	145,2	6,25	6,776	2,11	64,74	33,15	4,033	3./3. 8750
Gek. Milch mit HCl	11.—14./3.	20,552	67,18 (81,18)	14,22	18,60 (4,60)	145,2	5,63	6,776	2,60 (3,14)	66,56	30,84 (30,30)	3,227 (im Tage 0,975)	15./3. 8420
Rohe Milch	18.—20./3.	14,721	81,82	13,64	4,54	124,2	4,09	5,295	2,27	81,79	15,94	2,629	21./3. 8440

der Milch erfolgte im Dampftopfe bei 1/2 Atmosphäre Ueberdruck. Als Maassstab für den Erfolg des Kochens, d. h. für die Bildung von unlöslichem Kalkphosphat wurde auf Grund der Arbeit von Söldner*) die Labfähigkeit der gekochten Milch benutzt, indem eine jedesmal gleichzeitig und gleichlange abgekochte kleinere Milchprobe nach mehrstündigem Abkühlen unter Zusatz sehr starker Labflüssigkeit bei 37° C. auf ihre Labfähigkeit geprüft wurde. Die gekochte Milch der ersten Versuchsreihe zeigte so behandelt nach 24 Stunden zwar noch kein Gerinnsel, gab aber, durch gewöhnliches Filtrirpapier filtrirt, ein klares gelbliches Serum, die der zweiten Versuchsreihe liess erst nach etwas über 12 Stunden das der gekochten, normal sauren Milch eigene feinkörnige Labgerinnsel erkennen. Um die durch das Kochen entstandenen Kalkphosphate wieder in Lösung überzuführen, diente ein Zusatz von 12,8 ccm. 1/4 Normal-HCl pro Liter gekochter Milch, welche nunmehr nach Zusatz starker Labflüssigkeit bei 37° C. nach 8 Minuten gerann.

Die Versuchsergebnisse sind aus vorhergehender Zusammenstellung ersichtlich, zu welcher noch bemerkt werden muss, dass, da leider in der letztgedachten Versuchsreihe (Verfütterung gekochter Milch mit Säurezusatz) Harn verloren ging, der Unterschied zwischen dem im Harn und Koth wiedergefundenen und dem aufgenommenen Stickstoffe hier 18 Proc. des eingeführten beträgt — eine Zahl, die von den zwischen 3,4 und 4,8 schwankenden Ziffern der übrigen Theile dieser Versuchsreihe grell absticht. Unter der Annahme, dass auch hier eine procentisch etwa ebenso grosse Menge N „angesetzt“ ist, wie in den übrigen Theilen dieser Versuchsreihe, was wahrscheinlich ja ganz richtig ist, lassen sich die annähernd richtigen Zahlen für die Stickstoff- und dementsprechend auch für die Kalk- und Phosphorsäure-Ausscheidung durch den Harn leicht berechnen, welche Werthe hier in Klammern wiedergegeben sind.

Unter Berücksichtigung des Umstandes, dass die gekochte Milch 6—17 Tage älter war, als die rohe Milch, welche höchstens 4 Tage gestanden hatte, ferner der Thatsache, dass bei längerer Darreichung ein und desselben Nahrungsmittels dasselbe nicht dauernd gleich gut ausgenutzt wird, zieht der Vf. aus den vorliegenden Versuchsergebnissen folgende Schlüsse.

Der Stickstoff der gekochten Milch wurde in allen Versuchen um ein Geringes schlechter ausgenutzt, was seinen Grund nur in dem Kochen der Milch haben kann, denn, wie aus dem Ergebniss des III. Theils der zweiten Versuchsreihe hervorgeht, wo 14—17 Tage alte, sterilisirte Milch unter Zusatz von HCl verfüttert wurde, nutzte das Thier den Stickstoff

*) Die Salze der Milch und ihre Beziehungen zu dem Verhalten des Caseïns. Landw. Versuchsstationen. XXXV. S. 354—439. 1888.

besser aus, als während des zweiten Theils dieser Versuchsreihe. Das Alter der Milch ist also von keinem Belang für die Stickstoffausnutzung. Dass ferner die Uebersättigung mit Milch gleichfalls keine Rolle hier spielt, geht aus dem dritten und vierten Theile der zweiten Versuchsreihe hervor, in welchen der Stickstoff besser ausgenutzt wurde, als im zweiten Theile.

Was das Fett anlangt, so ergiebt sich, dass eine für den Arzt beachtenswerthe Verschiedenheit in der Fettausnutzung zwischen roher und gekochter Milch nicht nachgewiesen ist. Auf die diesbezüglichen mitgetheilten Ziffern ist aus dem Grunde kein grosser Werth zu legen, weil die Bestimmungen des Aetherextractes aus einem und demselben Kothe um beinahe 10 Proc. von einander abweichen, und weil nach jedem neuen Trocknen bei 80° C. wahrscheinlich durch Verflüchtigung niedriger Fettsäuren und durch Oxydation höherer die Unterschiede nur wachsen.

Bezüglich der Kalkausnutzung giebt der Vf. folgende Deutung der Versuchsergebnisse: Die verfütterte Milch enthielt mehr Kalk, als der Hund zu dieser Zeit brauchte; die gemischte Nahrung dagegen enthielt nachweislich viel weniger Kalk. Da der Fütterung mit gemischter Nahrung in jeder Versuchsreihe zuerst die mit roher Milch und dann jene mit gekochter folgte, so ist die Möglichkeit nicht auszuschliessen, dass die in der ersten Versuchsreihe und in den 2 ersten Theilen der zweiten Versuchsreihe beobachteten Unterschiede in den im Koth wiedergefundenen Kalkmengen darauf beruhen, dass der Hund infolge vorausgegangenen Kalkhungers anfangs mehr CaO im Körper zurückhielt als später, also anfangs weniger CaO im Koth wieder erschien als später. Es lässt sich also gleichfalls nicht entscheiden, ob das längere Stehen der Milch einen Einfluss auf die Kalkaufnahme aus derselben hat.

Versuche über Kalkresorption, die deshalb besonders schwierig erscheinen, weil weder die im Harn, noch die im Koth wiedergefundene Kalkmenge einen Aufschluss über die Resorptionsgrösse giebt, können deshalb nur an solchen Thieren angestellt werden, welche den gesammten in der Nahrung enthaltenen Kalk zum Ansatz bringen, — also nur an schnell wachsenden, vielleicht auch an vorher kalkausgehungerten Thieren.

Der Vf. beabsichtigt, die Versuche über Kalkausnutzung nochmals an neugeborenen Thieren zu wiederholen. *Bässler.*]

[Die Beobachtung, dass frischer Kumys nur wenig schäumt, dabei gewöhnlich milchähnlich ist, dass aber bei fortschreitender Gährung sich Milchsäure bildet, welche Gerinnung bewirkt unter gleichzeitiger Anreicherung von Kohlensäure, dass endlich eine in diesem Zustande abgeheberte Probe beim gelinden Erwärmen eine zwar dickliche, aber noch gleichmässig gute Emulsion liefert, welche das Caseïn in gelatinöser, durch Pepsin leicht löslicher Form enthält, veranlasste *T. R. Powell* (16)

zu dem Schluss über Kumysverdauung: 1. dass in dem Kumys bereits Coagulation stattgefunden hat; 2. dass das niedergeschlagene Caseïn sich in feinster gelatinöser Form befindet; 3. dass im Kumys Kohlensäure in freiem Zustande vorhanden ist, worauf seine beruhigende Wirkung zurückzuführen ist; 4. dass freie, die Verdauung erregende und unterstützende Milchsäure vorhanden ist. *Bässler.*]

[Die Bestimmung der Verdaulichkeit einer Anzahl von Futtermitteln, insbesondere von frischen, getrockneten und eingesäuerten Diffusionsrückständen nach Stutzer's Methode der künstlichen Verdauung führte *A. Morgen* (17) zu folgenden Resultaten:

1. Die stickstoffhaltigen Bestandtheile der Diffusionsrückstände sind nicht, wie man früher dies annahm, vollständig verdaulich, sondern es ist $^1/_5$—$^1/_4$ derselben in unverdaulichem Zustande vorhanden.

2. Die Verdaulichkeit der frischen Diffusionsrückstände wird durch das Trocknen derselben bei mässig hoher Temperatur in keiner Weise beinträchtigt. Bei einer Temperatur von 125—130° C. dagegen findet eine erhebliche Schädigung der Verdaulichkeit statt.

3. Auch durch den Säuerungsprocess, welchen die Diffusionsrückstände durch Aufbewahren in Mieten oder Silos erleiden, scheint entgegen den Beobachtungen bei anderen eingesäuerten Futtermitteln die Verdaulichkeit nicht vermindert zu werden.

Ueber eine grosse Zahl von Verdaulichkeitsbestimmungen verschiedener anderer Futtermittel geben Tabellen Aufschluss. *Bässler.*]

[*W. Frear* (18) stellte die Verdaulichkeit des amerikanischen Futterroggens (soiling rye) fest durch einen 5tägigen Versuch an zwei 2jähr. Devon-Ochsen und findet folgende Verdauungscoëfficienten: Wasserfreie Substanz 73,6 Proc., Fett 74,2 Proc., Rohfaser 79,6 Proc., stickstofffreie Extractstoffe 70,6 Proc., Proteïn 79,1 Proc., Asche 55,5 Proc.

Bässler.]

Aus einer Untersuchung von *Edelmann* (26) über die Cardiadrüsenregion des Magens bei den Säugethieren ist an dieser Stelle nur hervorzuheben, dass in derselben ein diastatisches Ferment producirt wird, welches in manchen Fällen eine wesentliche Rolle bei der Stärkeverdauung spielt. Am reichlichsten und wirksamsten scheint das Ferment beim Hamster zu sein; ihm folgen in absteigender Richtung Ratte, Schwein, Pferd.

J. Flemmer (28) hat die Mägen von Föten vom Rind, Schaf, Hund und Katze mit denen der erwachsenen Thiere (beim Rind vom 4monatlichen Kalbe) in Bezug auf den Gehalt an Pepsin verglichen. Vf. fand, 1. dass die verdauende Kraft des Magensaftes (durch Extraction mit 0,365 Proc. Salzsäure bereitet) bei neugeborenen Herbivoren intensiver ist, als bei Carnivoren; 2. dass die Pepsinausscheidung bei Herbivoren schon zu einer frühen Zeit des Fötallebens auftritt, und 3. dass bei der

Caseïnverdauung sich für alle untersuchten Species ein ziemlich gleiches Verhältniss in Bezug auf die Verdauungsgeschwindigkeit durch den Magensaft erwachsener Thiere zeigt (1 : 2,5 für das erwachsene Thier gesetzt). Fibrinferment und Pepsin beeinflussen ihre Wirkung gegenseitig nicht; das gekochte Fibrin und Serumeiweiss sind nicht deshalb schwerer verdaulich, weil das ihnen anhaftende Fibrinferment zerstört ist, sondern infolge des Kochens.

Viola und *Gaspardi* (29) haben Hunde und Katzen so operirt, dass sie die Milz des Thieres in den Magen desselben einführten und längere Zeit darin liessen. Es zeigte sich dabei, dass die Milz selbst nach 64 Stunden noch nicht verdaut war, wenn die Circulation in derselben bestehen blieb; über 64 Stunden konnte kein Hund am Leben erhalten werden. Die Vff. schliessen hieraus, dass die Selbstverdauung des lebenden Magens nicht sowohl durch die Schleimschicht und das Epithel, sondern vielmehr durch die Alkalinität des circulirenden Blutes verhindert wird.

R. Neumeister (30) hat sich überzeugt, dass bei der Verdauung von Fibrin und Deuteroalbumose durch *reines* Pepsin (nach Brücke, oder von Finzelberg) die Bildung des mit Chlor oder Brom sich violett färbenden Körpers *nicht* bewirkt wird. Peptone werden durch Kaliumquecksilberjodid oder Pikrinsäure in saurer Lösung nicht gefällt, wohl aber Albumosen; auch Phosphorwolframsäure fällt nur unvollständig. Sublimat fällt Amphopepton aus genau neutraler Lösung vollständig, das Antipepton aber unvollständig.

L. Wolff (31) theilt in einer längeren, die einschlägige Literatur ausführlich berücksichtigenden Abhandlung die Resultate von Versuchen über die Einwirkung verschiedener Genuss- und Arzneimittel auf den menschlichen Magensaft mit. Dieselben wurden im Allgemeinen so angestellt, dass zunächst verschiedene Male 1 Stunde nach dem Einnehmen des Ewald'schen Probefrühstücks die Gegenwart oder Abwesenheit von Salzsäure und Milchsäure im Mageninhalte nachgewiesen, die Gesammtacidität bestimmt und auf die Anwesenheit der Peptone (nach Abscheidung von Albumin und Propeptonen) geprüft wurde, ebenso auf die verdauende Kraft des Magensaftes (falls keine Peptone vorhanden); alsdann wurde mit dem Probefrühstück die auf ihre Wirkung zu untersuchende Substanz eingeführt, nach 1 Stunde der Mageninhalt ausgehebert und in der angegebenen Weise untersucht. Versuche mit *alkoholischen Genussmitteln* (Cognac mit ca. 50 Proc. Spiritusgehalt; Münchener Spatenbräu) liessen erkennen, dass eine geringe Menge derselben (20 ccm. Cognac) ein geringes Steigen der Gesammtacidität bewirkte, ein grössere Menge (30 ccm. Cognac) dagegen ein Sinken derselben; in letzterem Falle schien auch die Peptonbildung vermindert. Nach einige Zeit hindurch fortgesetztem Gebrauche des Cognacs zeigte sich die Gesammtacidität

des Magensaftes (ohne Cognac) gegen früher herabgesetzt. *Coffeïn* setzt die Gesammtacidität herab, vermindert die Salzsäureausscheidung und verzögert unter Umständen auch die Peptonbildung. *Nicotin*, in Gaben von 0,001 grm., scheint die Magensaftabsonderung anregen zu können, aber auch in häufig wiederholten Gaben die Drüsenthätigkeit des Magens abzustumpfen. *Salpetersaures Strychnin*, in Gaben von 0,005—0,015 grm., erhöhte deutlich die Gesammtacidität und die Menge der Salzsäure, welche Wirkung sich auch noch über die nächsten Tage nach dem Aussetzen des Mittels erstreckte. Macerationsinfus von *Condurangorinde* (15 auf 200 Wasser) zeigte keine deutliche Wirkung. 15—20 ccm. *Ochsengalle* setzten die Gesammtacidität herab, bewirkten indessen keine beträchtliche Einschränkung der Absonderung des Magensaftes oder der Peptonbildung im Magen. *Kochsalz* (5 grm.) setzte die Acidität bedeutend herab, freie Salzsäure war höchstens in Spuren nachzuweisen, und die Peptonbildung schien bedeutend beeinträchtigt. *Borax* vermindert die Acidität ebenfalls, doch schwindet die Salzsäure nicht völlig.

A. Mathieu (32) theilt Versuche mit, welche zeigen, dass die Magenpeptone im Stande sind, die Salzsäure des Magensaftes so zu binden, dass die Verdauung aufhört, aber wieder beginnt, wenn frische Salzsäure zugesetzt wird. Um über die Rolle des Schleims im Magen Aufschluss zu erhalten, hat Vf. zunächst den von Weinbergschnecken abgesonderten Schleim, der bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet war, im Brütofen mit Magensaft digerirt und gefunden, dass keine Verdauung desselben eintritt; der Schleim quillt auf, löst sich aber nicht. Wenn es nun auch nicht erlaubt ist, hieraus unmittelbar zu folgern, dass jeder Schleim für Magensaft unverdaulich ist, so wird dies doch wenigstens wahrscheinlich, speciell für den Schleim der Magenschleimhaut. Dieser hätte dann die Function, die Schleimhaut selbst vor dem Angriffe durch den Magensaft zu schützen. Zum Schlusse theilt Vf. Beobachtungen an einem Kranken mit Hyperacidität des Magensaftes mit; der Saft verdaut sehr gut, enthielt aber in drei Fällen 3 Stunden nach einer leichten Probemahlzeit (Fleisch, Brod und Wasser) kein Pepton, welches demnach äusserst schnell durch die Magenschleimhaut resorbirt zu werden scheint.

G. Klemperer und *E. Scheurlen* (33) haben Versuche über das Verhalten des Fettes im doppelt abgebundenen lebenden Magen des Hundes angestellt. Reine Oleïnsäure wird im Magen während 3 Stunden nicht resorbirt, während Traubenzucker zur Resorption gelangt. Neutrales Oleïn wird im Magen ebenfalls nicht resorbirt, aber zu ca. 1,5 Proc. gespalten; die abgeschiedene Oelsäure wird nicht resorbirt. Versuche an gesunden und kranken Menschen liessen erkennen, dass auch in deren Magen eine kleine Menge Oleïn gespalten wird, in 2 Stunden ca. 1 bis 2 Proc., in längerer Zeit mehr. Die Bacterien des Mageninhaltes ver-

mögen auch etwas Oleïn zu spalten, in 3 Stunden ca. 0,5 Proc., also bedeutend weniger, als beim Verweilen des Fettes im Magen gefunden wurde, so dass die Wirkung der Magenschleimhaut sicher bedeutender ist.

[Ein neues Labextract empfiehlt *R. Portele* (36). Dasselbe bildet durchsichtige, biegsame Tafeln, welche durch Striche in kleine Rauten getheilt sind, von denen jede 20 l. Milch in 40 Minuten bei 35° C. dick legt. Die Wirksamkeit wird auf 1 : 100000 angegeben. Es wird bereitet durch Eindicken eines salzsäurehaltigen Kälbermagenauszugs bei nicht über 40° C. auf Glastafeln unter Zusatz weniger Tropfen Glycerin.

Bässler.]

Sidney Martin und *Dawson Williams* (37) haben Versuche über den Einfluss der Galle auf die pankreatische Verdauung der Stärke angestellt und dabei Schweinsgalle und Schweinspankreas benutzt. Die Vff. fanden stets, dass bei Gegenwart von Galle die Wirkung des Pankreas viel schneller verläuft, und zwar nicht nur in Bezug auf die Bildung von Dextrin, sondern auch auf die von Zucker. Als diejenigen Bestandtheile der Galle, welche diese Wirkung ausüben, wurden die gallensauren Salze erkannt. So wurden z. B. zu je 200 ccm. 2proc. Stärkekleister 0,8 Proc. Pankreatin und zu einer der beiden Proben noch ausserdem 0,6 Proc. gallensaure Salze hinzugefügt und auf 38° erwärmt. Nach 2′ gab die Lösung, welche die Gallensalze enthielt, keine Reaction mit Jod mehr, während die andere damit purpurroth gefärbt wurde. Nun wurden beide Proben gegen kaltes Wasser ausdialysirt und im Dialysate Zucker und Dextrin bestimmt; aus der Probe mit Gallensalzen wurden erhalten: 0,30 grm. Dextrin + 1,315 grm. Zucker, aus der anderen: 0,24168 grm. Dextrin + 1,042245 grm. Zucker.

Ellenberger und *Hofmeister* (38) haben Untersuchungen über die Verdauung der Kartoffelstärke an Schweinen ausgeführt, indem sie die Thiere zunächst einige Tage hindurch mit stärkefreiem Futter (Fleisch, Knochen, Knorpel) fütterten, dann einen Tag lang hungern liessen (Wasser ad libitum), hierauf denselben eine bestimmte Menge gekochter und geschälter Kartoffeln zu fressen gaben und die Thiere nach Ablauf einer bestimmten Zeit tödteten, worauf der Magen- und Dünndarminhalt gesondert in mehrere Portionen analysirt wurde. Aus den Versuchen, betreffs deren Einzelheiten auf das Original verwiesen werden muss, geht zunächst hervor, dass Kartoffeln von den Schweinen sehr rasch und gut verdaut werden. Nach 1½ Stunden waren 33 Proc., nach 4 Stunden 56 Proc. und nach 6½ Stunden 78 Proc. der eingeführten Stärke verdaut (gelöst), resorbirt dagegen zu den angegebenen Zeiten 21 Proc., 50 Proc. und 75 Proc.; auch das Kartoffeleiweiss wurde rasch und gut verdaut. Das Kartoffelfutter gelangt übrigens viel rascher in den Dünndarm als Körnerfutter; schon 1 Stunde post coenam war ein kleiner Theil desselben in den Darm übergetreten. Aus den Versuchen ergiebt

sich ferner, dass schon im Magen erhebliche Mengen Stärke verdaut und in Dextrin und Zucker übergeführt werden, denn einerseits waren im Magen erhebliche Mengen Zucker vorhanden, und andererseits hatten die im Magen befindlichen Kartoffeln einen bedeutenden Verlust an Stärke erlitten; so fehlten nach 2 Stunden 38 grm., nach 4 Stunden 141,2 grm. und nach 6½ Stunden 224,6 grm. Stärke im Mageninhalte. Die durch diese Versuche aufs Neue erwiesene Verdauung der Stärke im Magen wird z. Th. durch das diastatische Ferment des Speichels (welches bei den Schweinen sehr wirksam ist), z. Th. durch ein mit der Luft und z. Th. durch ein mit der Nahrung eingeführtes Ferment bewirkt; während indessen beim Pferd hauptsächlich das schon im Hafer enthaltene Ferment in Frage kommt, spielt beim Schwein das Speichelferment die Hauptrolle. Die Amylolyse ist nicht zu allen Zeiten und nicht im ganzen Magen gleich mächtig; ihre Producte (Dextrin und Zucker) werden z. Th. direct im Magen und Darm resorbirt, z. Th. vorher in Milchsäure übergeführt. Weiterhin erhellt aus den Versuchen der Vff., dass im Magen keine Durchmischung der Inhaltsmassen durch die Magenbewegungen stattfindet und dass die zweifellos in denselben ablaufenden Diffusionsvorgänge ungenügend sind, um eine Gleichartigkeit des Flüssigen im Mageninhalte allerorten herzustellen; in der Nähe der Cardia wurden z. B. bis 2,8 Proc. Zucker gefunden, in der Pylorusgegend nur 0,7—0,8 Proc. Ferner ist der Gehalt des Mageninhaltes an Verdauungsproducten (Zucker, Dextrin, Pepton, Milchsäure) und Salzsäure nicht nur nach den Magenregionen, sondern auch nach der Verdauungszeit sehr verschieden. Zu Beginn der Verdauung ist der Mageninhalt infolge der Beimischung des alkalischen Speichels, sowie der Secretion eines alkalischen oder neutralen Secretes seitens der Cardia- und Pylorusdrüsen des Schweines alkalisch, und nur die Fundusdrüsen liefern ein saures (von HCl) Secret. Zu dieser Zeit sind die Verhältnisse für die Amylolyse sehr günstig und für die Proteolyse ungünstig; daher findet Zucker- und Dextrinbildung statt. Da aber der Zucker theilweise zu Milchsäure vergährt, so wird der Mageninhalt sehr rasch sauer. Die Milchsäure hindert aber die Amylolyse nicht, ermöglicht aber die Proteolyse durch das Pepsin; während also anfangs nur Stärke verdaut wurde, wird jetzt auch Eiweiss gelöst. Infolge der Secretion der Fundusdrüsen steigt der Salzsäuregehalt des Mageninhaltes allmählich an, zunächst im Fundus, weshalb hier die Amylolyse aufhört; die Verdauung in den Cardiaregionen des Magens ist sonach jetzt ganz verschieden von der im Magenfundus. Ist schliesslich die Salzsäure durch den ganzen Mageninhalt durchgedrungen, so besteht nur noch Proteolyse. Diese Verdauungsperioden gehen natürlich nur allmählich ineinander über, und ihre Dauer hängt von der Menge und Natur der Nahrung, sowie von der Individualität des Thieres ab. Der Dünndarm-

inhalt enthält in den vorderen Partien des Dünndarms viel Zucker, 2—3,6 Proc.; nach dem Ileum hin nimmt seine Menge allmählich ab. Pepton war nicht vorhanden. In der vorderen Hälfte (bis $^2/_3$) des Dünndarms war die Reaction sauer, weiterhin alkalisch; der Inhalt des Coecums und des Colons war alkalisch, und im Dickdarminhalt waren Zucker und Pepton nicht nachzuweisen. Bemerkenswerth ist noch die Thatsache, dass einzelne Theile einer Nahrung sehr lange im Darm verweilen könneh.

Th. Rosenheim (39) hat Versuche angestellt zur Ermittlung des Einflusses, welchen die Beigabe geringerer oder grösserer Mengen von Eiweiss auf die Ausnutzung der stickstofffreien Substanzen in der Nahrung ausübt. Als Versuchsthier diente ein Hund, welcher zunächst, nach 3tägigem Hunger, nur mit Reis und Fett gefüttert wurde; das Anfangsgewicht des Thieres betrug 7,5 kgrm. In dieser Versuchsreihe frass das Thier in 7 Tagen 890 grm. Reis und 295 grm. Fett; dabei wurde die Stärke trotz fast völligen Fehlens von Proteïnsubstanzen gänzlich ausgenutzt, während im Koth noch 2,85 grm. N und 14,37 grm. Fett enthalten waren. Hierauf musste das Thier wiederum hungern und bekam dann ein Gemenge von Reis, Fett und Fleischmehl, welches 5 Theile stickstofffreie auf 1 Theil stickstoffhaltige Substanzen enthielt; in 7 Tagen wurden verzehrt: 1100 grm. Reis, 370 grm. Fett und 364 grm. Fleischmehl (mit 44,46 grm. N), wobei das Körpergewicht von 7,74 auf 9,16 kgrm. stieg. In den Fäces waren 6 grm. N und 7,36 grm. Fett enthalten, sowie 4,878 grm. Stärke, bezw. Dextrin (mikroskopisch konnte kein Amylum gefunden werden). Vf. schliesst daraus, dass ein Einfluss der starken Eiweissgabe zu Gunsten der Ansnutzung der Kohlehydrate nicht stattgefunden hat, dass dagegen das Fett wesentlich besser ausgenutzt worden ist. In der folgenden Reihe wurde nur Fett und geschabtes Pferdefleisch gefüttert, und zwar 150 grm. und 50 grm. täglich; der Koth der 7 Tage enthielt 1,7 grm. N und 80 grm. Fett; Zunahme des Körpergewichts: 430 grm. In der 4. Versuchsreihe erhielt das Thier täglich 145 grm. Fett und 380 grm. Fleisch; der Koth der 6 Versuchstage enthielt 4,0 grm. N und 28,0 grm. Fett. Während also in der 3. Reihe 17,2 Proc. N und 9 Proc. Fett nicht resorbirt worden waren, waren hier bei der viel eiweissreicheren Kost nur ca. 5 Proc. N und 3,1 Proc. Fett der Resorption entgangen. Zwei Controlversuche, welche mit derselben Nahrung wie in der 3. und 4. Reihe, aber nur während je 3 Tagen angestellt wurden, führten zu demselben Resultate, dass nämlich das Fett bei eiweissreicher Nahrung besser ausgenutzt wird, als bei eiweissarmer. Dies deutet darauf hin, dass „eine so starke Herabsetzung des Eiweissgehaltes der Nahrung, wie sie Hirschfeld und Kumagawa vorübergehend ohne ersichtlichen Schaden sich zumuthen konnten, auf die Dauer wegen der Schädigung der Verdauungsarbeit nicht möglich ist.“

W. Prausnitz (40) hat einem kräftigen gesunden Arbeiter von 74 kgrm. während dreier Tage täglich 3 l. Milch gegeben (welche Menge leicht und ohne Widerwillen genossen und gut vertragen wurde) und sowohl die Milch, als auch Harn und Koth während dieser Zeit analysirt. Der Arbeiter erhielt in den 9 l. Milch während der drei Tage: 1051,88 grm. Trockensubstanz, nämlich 39,84 grm. N, 240,17 grm. Eiweiss, 335,58 grm. Fett, 359,37 grm. Milchzucker; 981,79 grm. organische Substanzen und 70,09 grm. Asche. Im zugehörigen Koth waren enthalten: 94,26 grm. Trockensubstanz, nämlich 3,42 grm. N, 25,99 grm. Asche, 68,27 grm. organische Substanzen, 16,95 grm. Fett, weder Eiweiss noch Zucker. Mit dem Kothe wurden somit unausgenützt ausgeschieden: 8,96 Proc. Trockensubstanz, 11,18 Proc. N, 5,05 Proc. Fett, 6,95 Proc. organische Substanzen, 37,08 Proc. Asche. Mit dem Harn wurden im Ganzen 57,05 grm. N ausgeführt; mit Koth und Harn zusammen also 61,51 grm. gegen 39,84 grm. in der Einnahme, so dass der Körper also nicht im Stickstoffgleichgewichte sich befand. Wenn nun auch dieser Versuch wieder zu dem Resultate geführt hat, dass die Milch vom Erwachsenen schlechter als alle anderen animalischen und als die meisten vegetabilischen Nahrungsmittel ausgenutzt wird, so thut dies doch der hohen Bedeutung der Milch als Eiweissträger keinen Abbruch, da die Magermilch ungemein billig und vorzüglich dazu geeignet ist, der eiweissarmen Kost der arbeitenden Klassen das fehlende Eiweiss auf wohlfeile Weise zu beschaffen.

D. Allgemeiner Haushalt.

1. Allgemeines.

1) *Rumpf,* Ueber Diffusion und Resorption. Deutsch. med. Wochenschrift 1889. Nr. 43.

2) *Regnard, P.,* Sur un diffusiographe. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 14—16. (Ohne Abbildung nicht wohl zu beschreiben.)

3) *Voigtländer, F.,* Ueber die Diffusion in Agargallerte. Zeitschr. f. physikal. Chem. III. 316. Ref. in Ber. d. d. chem. Ges. XXII. Ref. 284.

4) *Stefan, J.,* Ueber die Diffusion von Säuren und Basen. Monatshefte f. Chem. X. 201—219. 1889.

5) *Goppelsröder, F.,* Ueber Capillar-Analyse und ihre verschiedenen Anwendungen, sowie über das Emporsteigen der Farbstoffe in den Pflanzen; nebst Beilagen. Sep.-Abd. aus d. Mitth. d. Section f. chem. Gewerbe des k. k. technolog. Gew.-Museums. Wien 1889.

6) *Nasse, O.,* Ueber Capillarität. Rostocker Zeitung. 1890. Nr. 25. (Quarzpulver als Säule von 30 cm. angewandt, bewirkt keine Zersetzung der Lösungen von Alkalichloriden und -Sulfaten, schlägt aber Farbstoffe, z. B. Methylviolett, auf sich nieder.)

7) *Traube, M.*, Zur Lehre von der Autoxydation (langsamen Verbrennung reducirender Körper). Ber. d. d. chem. Ges. XXII. S. 1496—1514.
8) *Hoppe-Seyler, F.*, Ueber die Activirung des Sauerstoffs durch Wasserstoff. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. 2215—2220. (Polemisch gegen M. Traube.)
9) *Traube, M.*, Zur Lehre von der Autoxydation (langsame Verbrennung reducirender Körper). Ebend. 3057—3062. (Polemisch gegen F. Hoppe-Seyler.)
10) *Berthelot*, Sur la fixation de l'azote dans les oxydations lentes. Compt. rend. CVIII. 543—546. (Bei der langsamen Oxydation des Aethers an der Luft bilden sich Spuren von Salpetersäure.)
11) *Pfeffer, W.*, Beiträge zur Kenntniss der Oxydationsvorgänge in lebenden Zellen. Abh. d. math.-phys. Klasse der kgl. Sächs. Ges. d. Wiss. XV. Nr. 5. Leipzig bei S. Hirzel.
12) *Derselbe*, Ueber Oxydationsvorgänge in lebenden Zellen. Ber. d. d. bot. Ges. VII. Heft 2. (Lebende Pflanzenzellen enthalten kein Wasserstoffsuperoxyd.)
13) *Derselbe*, Löw und Bokorny's Silberreduction in Pflanzenzellen. Flora. [2.] XLVII. 46—54. 1889. (Polemisch; Vf. sucht nachzuweisen, dass die von L. und B. beobachteten Reductionserscheinungen nicht vom Eiweiss, sondern von anderen Stoffen herrühren.)
14) *Loew, O.*, und *Bokorny, Th.*, Ueber das Verhalten von Pflanzenzellen zu stark verdünnter alkalischer Silberlösung. Botan. C.-Blatt. 1889. Nr. 18/19. (Polemisch gegen W. Pfeffer; die Vff. weisen nach, dass die Reduction des Silbers nicht durch Gerbstoff, sondern durch das lebende Eiweiss bewirkt wird.)
15) *Loew, O.*, Chemische Bewegung. Biol. C.-Blatt. IX. Nr. 16. (Erlaubt nicht wohl einen kurzen Auszug.)
16) *Loew, O.*, und *Bokorny, Th.*, Ueber das Verhalten von Pflanzenzellen zu stark verdünnter alkalischer Silberlösung. II. Botan. C.-Blatt. 1889. Nr. 45/46.
17) *Wurster, C.*, Ueber die Bildung von salpetriger Säure und Salpetersäure im Speichel aus Wasserstoffsuperoxyd und Ammoniak. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. S. 1901—1908.
18) *Taniguti, Ken*, Ueber den Einfluss der Alkalien auf die Oxydation im Organismus. Virchow's Archiv. CXVII. 581—586.
19) *Loew, O.*, Ueber die Rolle des Formaldehyds bei der Assimilation der Pflanzen. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. S. 482—484.
20) *Freire, D.*, Sur la toxicité des eaux météoriques. Compt. rend. CVIII. 1185 bis 1187. (Während des März 1889 enthielt die Luft in Rio de Janeiro ein heftiges Gift, welches in das aus der Luft condensirte Wasser überging, so dass dieses bei subcutaner Injection kleine Vögel rasch tödtete.)
21) *Paneth, J.*, Ueber das Verhalten von Infusorien gegen Wasserstoffsuperoxyd. Physiol. C.-Blatt. III. 377—380.
22) *Lewin, L.*, Ueber Hydroxylamin. Ein Beitrag zur Kenntniss der Blutgifte. Arch. f. experim. Pathol. und Pharmakol. XXV. 306—325.
23) *Geppert, J.*, Ueber das Wesen der Blausäurevergiftung. Zeitschr. f. klin. Med. XV. 208—242, 307—369.
24) *Spina, A.*, Experimentelle Beiträge zur Lehre von der inneren Athmung der Organe. Physiol. C.-Blatt. III. 422—426. (Aus dem Böhmischen übersetzt; Časopis lékařu českých. Prag 1889. Erlaubt nicht wohl einen Auszug; enthält eine Kritik der Arbeiten von Ehrlich.)
25) *Handler, Sophie*, Ueber die Reduction des Hämoglobins im Herzen. Zeitschr. f. Biol. XXVI. 233—258.
26) *Lutz, L.*, Ueber die Verminderung des Hämoglobingehaltes des Blutes während des Kreislaufs durch die Niere. Inaug.-Diss. Dorpat 1889. 19 Stn.

27) *Anthen, E.*, Ueber die Wirkung der Leberzelle auf das Hämoglobin. Inaug.-Diss. Dorpat 1889. 31 Stn.
28) *Brinck, Julia,* Ueber synthetische Wirkung lebender Zellen. Zeitschr. f. Biol. XXV. 453—473.
29) *Nasse, O.,* Ueber fermentative Vorgänge in den Organen des Thierkörpers. Rostocker Zeitung 1889. Nr. 105. (Vf. hat wässrige Auszüge von Leber und Muskeln dargestellt, welche Glykogen und Maltose vollständig verzuckern, also ein diastalisches Enzyem enthalten.)
30) *Dubois, R.*, Le sommeil hibernal est-il le résultat d'une auto-intoxication physiologique? Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 260—261.
31) *Wooldridge, L. C.,* On auto-infection in cardiac disease. Proceed. Roy. Soc. London. XLV. 309—312.
32) *Massart, J.,* Sensibilité et adaptation des organismes à la concentration des solutions salines. Arch. Biol. (Beneden et Bambeke). IX. 515—570.
33) *Pouchet, G.,* et *Chabry,* Sur le développement des larves d'oursin dans l'eau de mer privée de chaux. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 17—20; Compt. rend. CVIII. 196—198. (Die Eier selbst enthalten nur zweifelhafte Spuren Kalk und entwickeln sich in Meerwasser, welches durch Kalium- oder Natriumoxalat eines Theiles seines Kalkgehaltes beraubt ist, monströs.)
34) *Dieselben,* L'eau de mer artificielle comme agent tératogénique. Journ. de l'anat. et de la physiol. norm. et pathol. XXV. 298—307.
35) *de Rey-Palhade, J.*, Recherches expérimentales sur le dégré d'affinité de divers tissus pour le soufre. Compt. rend. CVIII. 356—357.
36) *v. Planta, Adolf,* Ueber den Futtersaft der Bienen. II. Abhandlung. Zeitschrift f. physiolog. Chemie. XIII. 552—561. 1889.

2. Thermisches (s. a. II. A. Nr. 12).

37) *Ott, J.*, Human Calorimetry. Phys. C.-Blatt. III. 459—461. (Ref. nach New-York Med. Journ. f. March 30 and July 13. 1889. (Enthält nichts Chemisches.)
38) *Rosenthal, J.*, Calorimetrische Untersuchungen. I. Artikel. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. 1—22. II. Artikel, ebenda. 23—38. III. Artikel, ebenda. 39 bis 53 (s. d. Ber. Wärmeökonomie).
39) *Derselbe*, Calorimetrische Untersuchungen an Säugethieren. II. Mitth. Sitz.-Ber. d. kgl. preuss. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1889. I. 245—254.
40) *Löwy, A.,* Ueber die Wärmeregulation des Menschen; vol. Mitth. Pflüger's Archiv. XLV. 625—626.
41) *Berthélot* et *Petit, A.,* Sur la chaleur animale et sur les chaleurs de formation et de combustion de l'urée. Compt. rend. CIX. 759—764.
42) *Berthélot,* Sur la chaleur animale. — Chaleur dégagée par l'action de l'oxygène sur le sang. Compt rend. CIX. 776—781.

3. Ernährung im Allgemeinen und Stickstoffausscheidung (s. a. C.).

43) *König, J.,* Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. 1. Theil. 3. Aufl. Mit Abbild. Berlin, Springer.
44) *Hirschberg, H.,* Der Zucker als Nahrungs- und Heilmittel. Jena, Costenoble.
45) *Hultgren, E. O.,* und *Landergren, E.,* Untersuchung über die Ernährung bei frei gewählter Kost. Hygiea. Festband. Nr. 11. Sep.-A. 57 Stn. (Gestattet der vielen Tabellen wegen nicht wohl einen Auszug; dieselbe erfolgt innerhalb Perioden von einigen Tagen mit einer nicht zu verkennenden Regelmässigkeit.)
46) *Hirschfeld, F.,* Betrachtungen über die Voit'sche Lehre von dem Eiweissbe-

darf des Menschen. Pflüger's Archiv. XLIV. 428—468. (Erlaubt nicht wohl einen Auszug.)

47) *Glogner, M.*, Ueber eine physiologische Abweichung bei dem unter den Tropen lebenden Europäer. Virchow's Archiv. CXV. 345—348. (Dieselben scheiden weniger N im Harn aus, auf 1 kgrm. Körpergewicht 0,064—0,143 grm. N; nur selten wurden höhere Werthe gefunden.)

48) *Kumagawa, M.*, Vergleichende Untersuchungen über die Ernährung mit gemischter und rein vegetabilischer Kost mit Berücksichtigung des Eiweissbedarfs. Virchow's Archiv. CXVI. 370—431. (S. a. Med. C.-Blatt. 1889. 209—210.

49) *Laehr, H.*, Versuche über den Einfluss des Schlafes auf den Stoffwechsel. Physiol. C.-Blatt. III. 595—598. (Ref. nach Allg. Zeitschr. f. Psychiatrie. XLVI. 2/3. S. 286).

50) *Argutinsky, P.*, Muskelarbeit und Stickstoffumsatz. Pflüger's Archiv. XLVI. 552—580.

51) *Derselbe*, Versuche über die Stickstoffausscheidung durch den Schweiss bei gesteigerter Schweissabsonderung. Pflüger's Archiv. XLVI. 594—600.

52) *Klemperer, G.*, Ueber den Eiweissumsatz beim hungernden Menschen. Med C.-Blatt. 1889. 889—890. (Vf. schliesst sich der Ansicht von J. Munk an).

53) *Munk, J.*, Nochmals über den Eiweissumsatz beim Hunger. Med. C.-Blatt. 1889. 929—931. (Polemisch gegen G. Klemperer.)

54) *Klemperer, G.*, Schlusswort. Med. C.-Blatt. 1889. 947. (Polemisch gegen J. Munk.)

55) *Prausnitz, W.*, Die Ausnützung der Bohnen im Darmkanal des Menschen. Zeitschr. f. Biol. XXVI. 227—232.

56) *Munk, J.*, Ueber den Eiweissumsatz beim hungernden Menschen. Med. C.-Blatt. 1889. 833—836.

57) *Paton, D. N.*, and *Stockmann, R.*, Observations on the metabolism of man during starvation. Proc. Roy. Soc. Edinburgh 1889. 121—131.

58) *Grandis, V.*, Influence du travail musculaire, du jeûne et de la température sur la production d'acide carbonique et sur la diminution de poids de l'organisme. Arch. de Biol. ital. XII. 237—255.

59) *Lussana, F.*, et *Arslan, E.*, La peptonurie dans l'inanition par le jeûne. Arch. de Biol. ital. XII. p. XVI—XVIII. (Pathologisch; beim Fasten tritt nach 2—3 Tagen Pepton im Harn auf, ebenso bei Hunden, deren Organe und Blut nach 22—28 Tagen Hunger sämmtlich peptonhaltig gefunden wurden, während in der Norm nur die Leber und die Verdauungsorgane eine kleine Menge Pepton enthalten, Blut u. s. w. nichts.)

60) *Lukjanow, S. M.*, Ueber den Gehalt der Organe und Gewebe an Wasser und festen Bestandtheilen bei hungernden und durstenden Tauben im Vergleich mit dem bezüglichen Gehalt bei normalen Tauben. Zeitschr. f. physiolog. Chemie. XIII. 339—351. 1889.

61) *Ladd, E. F.*, Report of the Chemist to the New-York Agricultural Experiment Station. Geneva, N.-Y. Annual report of the N.-Y. Agric. Exp. Station. 1889. VIII. 71—214. (Erlaubt der vielen Tabellen wegen keinen kurzen Auszug.)

62) *Zuntz, N.*, und *Lehmann, C.*, unter Mitwirkung von *O. Hagemann*. Untersuchungen über den Stoffwechsel des Pferdes bei Ruhe und Arbeit. Landwirthschaftl. Jahrbücher. XVIII. H. 1. S. 1—156 (Ref. nach Centralblatt für Agriculturchem. XVIII. 293—296).

63) *Meissl, E.*, Fütterungsversuche an Schweinen englischer und ungarischer Rasse. Wiener landwirthsch. Zeitung 1888. Nr. 27 (Ref. nach Centralbl. f. Agriculturchem. XVIII. 23—25. 1889).

64) *Werner,* Ueber die Ernährung sehr milchreicher Kühe. Zeitschrift des landwirthschaftl. Vereins für Rheinpreussen. Nr. 38. 1888 (Ref. nach Centralblatt f. Agriculturchem. XVIII. 472—475).

65) *Gabriel, S.,* Ueber den Nährwerth verschiedener Eiweisskörper. Journal für Landwirthsch. XXXVII. 175—199. 1889 (Ref. nach Centralbl. f. Agriculturchem. XVIII. 807—815).

66) *Torngren,* Recherches sur l'échange de substances entre le liquide amniotique et le sang maternel. Paris, Lecrosnier & B.

67) *Nagel, W.,* Beitrag zur Lehre von der Herkunft des Fruchtwassers. Arch. f. Gynäkol. XXXV. 131—148. (Nichts Chemisches.)

68) *Döderlein,* Bedeutung und Herkunft des Fruchtwassers. Arch. f. Gynäkol. XXXV. 529—530. (Dasselbe stammt theils aus dem Blute, theils aus den fötalen Nieren; das Amnioswasser hält Vf. nur für eine Wasserquelle für den Fötus.)

69) *Gilles de la Tourette* et *Chatelineau, H.,* Contribution à l'étude de la nutrition dans l'état normal et dans la fièvre du goître exophthalmique. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 683—687.

70) *Klemperer, G.,* Untersuchungen über Stoffwechsel und Ernährung in Krankheiten. I. Abth. Zeitschr. f. klin. Med. XVI. 550—605.

71) *Gilles de la Tourette* et *Chatelineau, H.,* La nutrition dans l'hystérie. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 533—537.

72) *Müller, F.,* Stoffwechseluntersuchungen bei Krebskranken. Zeitschr. f. klin. Med. XVI. 496—549. (Pathologisch.)

73) *Hénocque, A.,* De la quantité d'oxyhémoglobine et de l'activité de la réduction de cette substance chez les diabétiques. Arch. de Physiol. [5.] I. 211 bis 218. (Die Menge des Oxyhämoglobins ist eher vermehrt als vermindert, die Reductionsgeschwindigkeit bald erhöht, bald vermindert.)

74) *Pott, R.,* Stoffwechselanomalien bei einem Falle von Stauungsicterus. Pflüger's Archiv XLVI. 509—528. (Pathologisch; prägnante Veränderungen im Stoffwechsel scheinen bei Icterus nicht aufzutreten.)

75) *Fawitzky, A. P.,* Ueber den Stickstoffumsatz bei Lebercirrhose, sowie über den Ammoniakgehalt und den Aciditätsgrad des Harns bei derselben Krankheit. Deutsch. Archiv f. klin. Med. XLV. 429—440. (Pathologisch.)

76) *Beugnies-Corbeau,* Étude sur l'équivalent de la désassimilation urinaire. Phys. C.-Blatt. III. 491. (Ref. nach Gaz. méd. de Paris. 1889. No. 42. p. 496. Das Verhältniss der Trockensubstanz zur Gesammtmenge des Harns, der organischen und anorganischen Stoffe unter einander, und zur Trockensubstanz bleibt fast immer dasselbe; die Menge der ausgeschiedenen Substanzen hängt vom Körpergewicht ab.)

77) *Munk, J.,* Ueber den Nährwerth des Fleischpeptons (Albumosepepton) von Antweiler beim Menschen. Med. C.-Blatt. 1889. 807. (Ref. nach Deutsch. med. Wochenschr. 1889. Nr. 2; das Präparat wird im Darm des Menschen fast ebenso gut ausgenutzt als das Fleischeiweiss.)

78) *Chittenden, R. H.,* Ueber den Einfluss von Urethan, Antipyrin und Antifebrin auf den Eiweissumsatz. Zeitschr. f. Biol. XXV. 496—512 (s. dies. Bericht f. 1888. II. Abth. 409—410).

79) *Salkowski, E.,* Ueber die Wirkung einiger Narcotica auf den Eiweisszerfall. Med. C.-Blatt. 1889. 945—947.

80) *Lüdy, E.,* Ueber die Spaltung des Fettes in den Geweben und das Vorkommen der freien Fettsäuren in denselben. Arch. f. experim. Path. u. Pharmakol. XXV. 347—362.

81) *Monari, A.,* Variazioni del glicogeno, dello zucchero e dell' acido lattico dei

muscoli nella fatica. Physiol. C.-Blatt. III. 456 (Ref. nach Bull. della R. Accad. med. di Roma. XV. 82).

82) *Lépine, R.,* De l'action de quelques antipyrétiques sur la consommation des substances hydrocarbonées. Arch. de méd. I. 45—56.

83) *Aducco, V.,* Action de la lumière sur la durée de la vie, la perte de poids, la température et la quantité de glycogène hépatique et musculaire chez les pigeons soumis au jeûne. Arch. de Biol. ital. XII. 208—214.

84) *Quinquaud, Ch. E.,* Le glycogène et la glycémie. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 285—286.

85) *Arthaud* et *Butte,* Recherches sur la nutrition intime du foie. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 569—572.

86) *Ginsberg, S.,* Ueber die Abfuhrwege des Zuckers aus dem Dünndarm. Pflüger's Arch. XLIV. 306—318.

87) *Neumeister, R.,* Zur Frage nach dem Schicksal der Eiweissnahrung im Organismus. Physiol. C.-Blatt. III. 133—134 (Ref. nach Sitz.-Ber. d. Physik. med. Ges. Würzburg 1889).

88) *Popoff Nadine,* Ueber die Bildung von Serumalbumin im Darmkanale. Zeitschrift f. Biol. XXV. 427—452.

89) *Axenfeld*, Notes physiologiques. Arch. de Biol. ital. XII. 27—29. (Gesunde Frösche verloren in mit H_2O gesättigter Luft bei 40°: 6,883 Proc. an Gewicht, solche mit durchschnittenem Rückenmark 4,114 Proc.; Froschharn enthält kein Kreatinin.)

4. Bildung und Ausscheidung von Harnstoff und Harnsäure (s. a. 3).

90) *Schultze, E.,* Ueber den Einfluss der Nahrung auf die Ausscheidung der amidartigen Substanzen. Pflüger's Archiv. XLV. 401—460.

91) *Bleibtreu, L.,* Ueber den Einfluss der Muskelarbeit auf die Harnstoffausscheidung. Pflüger's Arch. XLVI. S. 601—607.

92) *Axenfeld,* Sur la transformation des sels d'ammonium en urée dans l'organisme. Arch. de Biol. ital. XI. 133—142.

93) *Florioli della Lena,* Action de la phénacétine sur l'élimination de l'urée et sur le pouls. Arch. de Biol. ital. XII. p. XXXI—XXXII. (Pathologisch; das Phenacetin setzt in fieberhaften Processen den Harnstoff beträchtlich herab, während es bei fieberfreien Processen ohne Wirkung zu sein scheint.)

94) *Horbaczewski, J.,* Untersuchungen über die Entstehung der Harnsäure im Säugethierorganismus. Monatshefte f. Chem. X. 624—641. 1889.

95) *Schöndorff, B.*, Ueber den Einfluss des Wassertrinkens auf die Ausscheidung der Harnsäure. Pflüger's Archiv. XLVI. 529—551.

96) *Salkowski, E.,* Ueber die Grösse der Harnsäureausscheidung und den Einfluss der Alkalien auf dieselbe. Virchow's Archiv. CXVII. 570—581.

5. Bildung und Ausscheidung sonstiger Substanzen.

97) *Seegen, J.,* Die Zuckerbildung im Thierkörper, ihr Umfang und ihre Bedeutung. Berlin, Hirschwald. 1890. 8°. 267 Stn.

98) *Lehmann, V.,* Ueber Chlorausscheidung durch den Harn bei Europäern in den Tropen. Virchow's Archiv. CXV. 552—554. (Die mittlere NaCl-Ausscheidung, an den Versuchspersonen Glogner's gemessen, ist im Mittel 15,65 grm., also ungefähr dieselbe wie in Europa; N : NaCl ungefähr wie 1 : 2.)

99) *Röhmann* und *Malachowski,* Ueber Entstehung und Therapie des acuten Jodismus. Therap. Monatsh. 1889. Juli. Sep.-A.

100) *Semon, R.,* Ueber den Zweck der Ausscheidung von freier Schwefelsäure bei

Meerschnecken. Physiol. C.-Blatt. III. 229—230. (Ref. nach Biol. C.-Blatt. IX. 80; die Säure dient zur Auflösung des Kalkskeletes der Seesterne, welche den Schnecken zur Nahrung dienen.)

101) *Jolin, S.,* Ueber die Einwirkung neutraler säurebildender Stoffe auf die Alkaliausscheidung der Fleischfresser. Skandin. Arch. f. Physiol. I. 442—460.

102) *Werther, M.,* Ueber die Milchsäurebildung und den Glykogenverbrauch im quergestreiften Muskel bei der Thätigkeit und bei der Todtenstarre. Pflüger's Archiv. XLVI. 63—92; Inaug.-Diss. Breslau 1889.

103) *Boehm, R.,* Ueber Milchsäurebildung und Glykogenschwund bei der Todtenstarre. Pflüger's Archiv. XLVI. 265—266. (Polemisch gegen M. Werther; Vf. hält seine früheren Angaben vollkommen aufrecht.)

104) *Colasanti, G.,* und *Moscatelli,* Paramilchsäure im Urin von Soldaten nach Dauermärschen. Moleschott's Unters. zur Naturlehre u. s. w. XIV. Heft 1 (s. dies. Ber. 1888. II. Abth. 430).

105) *Voit, E.,* Die Glykogenbildung aus Kohlehydraten. Zeitschr. f. Biol. XXV. 543—552.

106) *Dastre* et *Arthus,* Contribution à l'étude des relations entre la fonction glycogénique et la fonction biliaire. — Glycogénèse dans l'ictère. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 251—252; Arch. de Physiol. [5.] I. 473—483.

107) *Arthaud* et *Butte,* Note sur les effets de la ligature de l'artère hépatique. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 674—676.

108) *v. Udránszky, L.,* Ueber den heutigen Stand der Frage von der normalen Glykosurie und über die Bestimmung der Gesammtkohlehydratausscheidung im menschlichen Harn. Ber. d. naturf. Ges. zu Freiburg i. B. IV. Heft 5. (Erlaubt nicht wohl einen kurzen Auszug; bezüglich des thatsächlichen Materials s. dies. Ber. 1888. II. Abth. 260—261.)

109) *Baldi, D.,* Sulla origine delle sostanze della serie aromatica nell' organismo. La terapia moderna. 1889. No. 3.

110) *Derselbe,* Intorno alla formazione degli acidi biliari nell' organismo. Physiol. C.-Blatt. III. 267. (Ref. nach Lo Sperimentale 1889; dieselben bilden sich überall, und sind im normalen circulirenden Blute verschiedener Organe zu finden.)

111) *Kallmeyer, B.,* Ueber die Entstehung der Gallensäuren und die Betheiligung der Leberzellen bei diesem Process. Inaug.-Diss. Dorpat 1889. 28 Stn.

112) *Baldi, D.,* L'escrezione della creatinina durante il digiuno e sua formazione nell' organismo. Physiol. C.-Blatt. III. 267. (Ref. nach Lo Sperimentale. Marzo 1889. Vf. fand im Harn von Succi während 30 Tage Fastens stets Kreatinin, auch als die N-Menge des Harns auf ein Minimum reducirt war; Vf. hält das Kreatinin für eine selbständige, im Organismus sich bildende Substanz, ähnlich der Harnsäure.)

113) *Mossé, A.,* et *Banal,* Recherches sur l'excrétion urinaire dans la paralysie agitante (contribution à l'étude de l'élimination de l'acide phosphorique et du phosphore incomplètement oxydé dans ses rapports avec l'excrétion uréïque.) Rev. de méd. IX. 583—609. (Pathologisch.)

114) *Regnard, P.,* Sur la quantité de graisse accumulée dans les sillons du coeur chez les animaux engraissés rapidement. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 254—255.

115) *Ladd, E. F.,* Ueber den Einfluss des Futters auf die Zusammensetzung der Butter. Agricultural Science. 1888. II. 251—256. Ref. nach Centralbl. für Agriculturchem. XVIII. 476—480.

116) *Voit, E.,* Versuche über Adipocire-Bildung. Ges. für Morphol. und Physiol. München 1889. Sep.-Abd.

6. Verhalten differenter Substanzen im Organismus (s. a. Nr. 99).

117) *Gréhant, M. N.*, Recherches de physiologie et d'hygiène sur l'oxyde de carbone. Journ. de l'anat. et de la physiol. norm. et pathol. XXV. 453—512.

118) *Linossier, G.*, Contribution à l'étude de l'intoxication oxycarbonée. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. Mémoires 1—8 (s. Gifte; das Kohlenoxyd wirkt auf Wirbellose und auf Kaltblüter deutlich, aber schwach giftig).

119) *Schneider, R.*, Ueber Eisen-Resorption in thierischen Organen und Geweben. Abh. d. kgl. preuss. Akad. d. Wiss. z. Berlin, math.-phys. Klasse. Sitz.-Ber. St. XVI. 68 (Ref. in Ber. d. d. chem. Ges. XXII. Ref. 144—145; histologisch).

120) *Bunge, G.*, Ueber die Aufnahme des Eisens in den Organismus des Säuglings. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XIII. 399—406. 1889.

121) *Gottlieb, R.*, Beiträge zur Kenntniss der Eisenausscheidung durch den Harn. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXVI. 139—146.

122) *Winternitz, R.*, Quantitative Versuche zur Lehre über die Aufnahme und Ausscheidung des Quecksilbers. Arch. f. exper. Pathol. u. Pharmakol. XXV. 225—239.

123) *Chittenden, R. H.*, und *Lambert, Alex.*, Untersuchungen über die physiologische Wirkung der Uransalze. Zeitschr. f. Biol. XXV. 513—532 (s. dies. Ber. f. 1888. II. Abth. 434).

124) *Falck, A.*, Beitrag zur Kenntniss der Chloratwirkung. Pflüger's Archiv. XLV. 304—344.

125) *v. Limbeck, R.*, Ueber die Art der Giftwirkung der chlorsauren Salze. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXVI. 39—60.

126) *Salkowski, E.*, Zur Kenntniss der Wirkungen des Chloroforms. Virchow's Archiv. CXV. 339—346.

127) *Filehne, W.*, Weshalb erzeugt intravenöse Einbringung von Glycerin weniger sicher Hämoglobinurie als subcutane? Virchow's Archiv. CXVII. 413—415). (Um Hämoglobinurie zu erzeugen, muss erst Diffusion der Erythrocyten gegen Glycerin und darauf Rückkehr derselben in normales Blut, bez. Serum stattfinden.)

128) *Baumann, E.*, und *Kast, A.*, Ueber die Beziehungen zwischen chemischer Constitution und physiologischer Wirkung bei einigen Sulfonen. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XIV. 52—74.

129) *Levy, H.*, Ueber das Verhalten einiger Thiophenderivate, insbesondere der α-Thiophensäure im thierischen Stoffwechsel. Inaug.-Diss. Königsberg 1889 (s. dies. Ber. 1888. II. Abth. 439).

130) *Colasanti, G.*, et *Moscatelli, R.*, Die Oxydation des Brenzcatechins im Organismus. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. Ref. 268. (Ref. n. Gazz. chim. ital. XVIII. 258; verhält sich verschieden, je nachdem es per os oder subcutan eingeführt wird.)

131) *Dieselben*, L'oxydation de la pyrocatéchine dans l'organisme. Arch. de Biol. ital. XI. 12—19; Bull. della R. Accad. Med. di Roma. 1888. Fasc. IV. Moleschott's Unters. z. Naturl. etc. XIV. 168.

132) *Mosso, U.*, Quantitative Untersuchungen über die Ausscheidung der Salicylsäure und der Umwandlungsproducte des Benzylamins aus dem thierischen Organismus. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXVI. 267—278.

133) *Cohn, Rudolf*, Ueber das Auftreten von Benzamid im Harn nach Darreichung von Benzaldehyd. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XIV. 203—208.

134) *v. Mering, J.*, Ueber Diabetes mellitus. II. Ueber die Zuckerausscheidung nach subcutaner und intravenöser Phloridzinapplication. Zeitschr. f. klin. Med. XVI. 431—446.

135) *Quinquaud, Ch. E.,* Action des glucoides et spécialement de la phlorizine sur l'organisme. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 26—27.
136) *Sée, G.,* et *Gley, E.,* Recherches sur le diabète expérimental. Compt. rend. CVIII. 84—88.
137) *Alt, K.,* Untersuchungen über die Ausscheidung des subcutan injicirten Morphiums durch den Magen. Physiol. C.-Blatt. III. 451—452. (Ref. n. Berlin. klin. Woch. 1889. 25; subcutan injicirtes Morphium wird auf diesem Wege ausgeschieden.)
138) *Pinzani, E.,* Sul passaggio della morfina nel latte della donna; esperienze cliniche e chimiche; Rassegna di scienze med. 1889. Sep.-Abd. (Klinisch; das Morphium geht nicht in die Milch über.)
139) *Filehne, W.,* Der Harn bei Acetylphenylhydrazin-(Pyrodin-)Vergiftung und die Heller'sche Probe. Virchow's Arch. CXVII. 417. (Der Harn war braunroth, gab die Heller'sche Probe, enthielt aber keine Spur Hämoglobin, dagegen sehr viel Urobilin.)
140) *Sauermann,* Ueber die Wirkung organischer Farbstoffe auf das Gefieder der Vögel bei stomachaler Darreichung. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1889. 543 bis 549. (Der rothe Farbstoff des Cayennepfeffers geht nur in Oleïn gelöst in die sich bildenden Federn der Vögel über, sonst nicht.)
141) *Filehne, W.,* Der Uebergang von Blutfarbstoff in die Galle bei gewissen Vergiftungen und einigen anderen (blutschädigenden) Eingriffen. Virchow's Arch. CXVII. 415—417.
142) *Cohn, Rudolf,* Ueber das Verhalten des salzsauren Tyrosinäthyläthers im thierischen Stoffwechsel. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XIV. 189—202.

Nach Versuchen von *Rumpf* (1) wird die Diffusionsgeschwindigkeit des Jodkaliums gegen verdünnte Stärkekleisterlösung ganz beträchtlich erhöht, wenn man derselben Alkohol zusetzt; während man bei Abwesenheit dieses erst nach 8—10′ Jod im Kleister nachweisen konnte, war dies bei Gegenwart von 10 Vol.-Proc. Alkohol schon nach 2′, von 20—50 Vol.-Proc. nach 1′ möglich. Aehnlich wie Alkohol wirkt auch Glycerin, und nicht nur auf Jodkalium, sondern auch auf Ferrocyankalium; auch ist es gleichgültig, ob man als Membran Pergamentpapier, oder Herzbeutel, oder Darm verwendet. Vf. theilt noch mit, dass er nach Einfuhr von 30 grm. Glycerin in einem Falle die Harnausscheidung von ca. 1800 auf 3900 ansteigen sah. Bezüglich einiger therapeutischer Vorschläge s. d. Orig.

Aus einer grösseren Abhandlung von *F. Goppelsröder* (5) über Capillaranalyse und deren Anwendungen kann hier nur einiges auf pathologisch- und physiologisch-chemische Untersuchungen Bezügliche hervorgehoben werden (S. 29—37). Die Methode beruht auf der Thatsache, dass verschiedene Farbstoffe in porösem Materiale, z. B. Streifen von Filtrirpapier, verschieden weit und schnell vordringen, bez. emporsteigen, und dass es sogar gelingt, auf diese Weise Trennungen von Farbstoffen zu erzielen. Man hängt zu dem Zwecke lange Papierstreifen, welche am

besten mit einer hölzernen Wäscheklammer an einem Glasstabe befestigt sind, mit ihrem unteren Ende 5—10 mm. tief in die zu untersuchende Flüssigkeit ein und lässt sie 15′—24 Stunden darin hängen; nach dieser Zeit hebt man sie heraus, schneidet das eingetauchte Stück ab und trocknet. Dann kann man durch Auftupfen von Reagentien vielfach Reactionen anstellen, u. a. auch die auf Gallenfarbstoffe. Weitere Einzelheiten sind im Original nachzusehen.

M. Traube (7) giebt einen Rückblick auf seine bisherigen Untersuchungen über die langsame Verbrennung reducirender Körper und die sogenannte Activirung des Sauerstoffs. Er weist nochmals darauf hin, dass die Hypothese von Hoppe-Seyler, nach welcher Wasserstoff in statu nascendi den Sauerstoff activiren soll, nicht richtig ist, und dass namentlich auch das Wasserstoffhyperoxyd nicht aus Wasser durch höhere Oxydation hervorgeht, sondern aus der Vereinigung von 2 At. Wasserstoff mit 1 Mol. Sauerstoff (O_2). Es ist daher als Reductionsproduct aufzufassen, und so erklärt es sich, dass es selbst nur sehr schwache Oxydationswirkung äussern kann. Vf. bringt in einem experimentellen Anhange neue Beweise für seine Ansichten bei, und zwar zunächst quantitativ durchgeführte Versuche, aus denen hervorgeht, dass beim Schütteln von Zinkamalgam mit Luft und verdünnter Schwefelsäure (wobei viel Wasserstoffhyperoxyd entsteht) anwesendes Kohlenoxyd oder Oxalsäure nicht oxydirt werden. Weiter fand Vf., dass auch beim Schütteln von Palladiumwasserstoff mit Luft und Wasser Wasserstoffhyperoxyd gebildet wird, dessen Menge so lange zunimmt, bis sie ca. $^1/_{3000}$ der Flüssigkeitsmenge ausmacht. Die Oxydation, bez. Entfärbung der Indigosulfosäure beim Schütteln derselben mit Palladiumwasserstoff und Wasser, welche Hoppe-Seyler zuerst beobachtet hat, wird nach neuen Versuchen des Vfs. durch das gebildete Wasserstoffsuperoxyd unter Vermittlung des Palladiums bewirkt; filtrirt man die schon superoxydhaltige, aber noch blaue Lösung von dem Metall ab, theilt sie in zwei Hälften und setzt zu der einen etwas ausgeglühtes Palladium, so wird diese rascher entfärbt als die andere. Durch das ausgeglühte Palladium wird aber immer ein Theil des Wasserstoffhyperoxyds unter Entwicklung gasförmigen Sauerstoffs zerlegt, doch ist dieser Theil um so kleiner, je geringer der Gehalt der Lösung an Hyperoxyd ist. Während hiernach das Palladium im Stande ist, Sauerstoff von Waserstoffhyperoxyd auf Indigo zu übertragen, ist dies bei Ammoniak nicht der Fall; dieses wird zwar durch das Hyperoxyd allein in geringer Menge zu Nitrit oxydirt, aber bei Gegenwart von Palladium findet auch diese geringe Oxydation nicht statt, es wird keine Spur Nitrit gebildet, sondern alles Hyperoxyd unter Entwicklung von Sauerstoffgas zersetzt.

O. Loew und *Th. Bokorny* (16) fassen die Resultate ihrer Versuche über das Verhalten von Pflanzenzellen zu stark verdünnter alka-

lischer Silberlösung in folgenden Sätzen zusammen: „1. Die von uns beobachtete Reduction äusserst verdünnter alkalischer Silberlösung durch Pflanzenzellen beruht nicht auf der Anwesenheit eines mit Wasser extrahirbaren reducirenden Stoffes, sondern auf einer Reaction des *Zelleneiweisses*. 2. Das Ausbleiben der Silberreduction bei abgestorbenen oder durch Hitze, Säuren u. s. w. getödteten Zellen beruht *nicht auf Exosmose* eines reducirenden Stoffes, sondern auf *chemischer Veränderung* des Zelleneiweisses. 3. Das Eiweiss lebender Zellen scheidet sich (aus den flüssigen Theilen) bei Einwirkung vieler Basen in Kügelchen aus, für die wir die Bezeichnung ‚*Proteosomen*' vorschlagen; sie reduciren energisch Silber aus sehr verdünnten alkalischen Silberlösungen. Auf ihrer Bildung beruht auch die directe Reaction lebender Zellen mit ammoniakalischer Silberlösung. 4. Die Proteosomen können nicht mehr hervorgerufen werden, wenn die Zellen abgestorben sind."

Schon vor einigen Jahren hat *C. Wurster* (17) gezeigt, dass frisch secernirter, in Eisessig aufgefangener menschlischer Speichel zwar lebhaft oxydirende Wirkungen zeigt (Tetrapapier intensiv bläut), aber doch keine salpetrige Säure enthält, da er die Griess'schen Reactionen nicht giebt. Vf. schliesst deshalb auf einen Gehalt an Wasserstoffsuperoxyd, welches sich aber sehr leicht mit dem stets vorhandenen Ammoniak umsetzt und durch Chromsäure allerdings nicht nachgewiesen werden kann. Aus dem Ammoniak entsteht durch das Superoxyd salpetrige Säure, wenn die Flüssigkeit alkalisch, Salpetersäure, wenn sie sauer ist; fängt man Speichel in verdünnter Schwefelsäure auf (10 ccm. in 3 Tropfen 20 proc. Säure), so verschwindet die Reaction auf activen Sauerstoff (mit Tetrapapier) in der Regel vollständig, dagegen kann jetzt Salpetersäure nachgewiesen werden. Durch Salze, z. B. NaCl, wird die Bildung der salpetrigen Säure auffallend beschleunigt: bisweilen enthält indessen der frische Speichel, ebenso wie der Schweiss der Schwäche, salpetrige Säure, die dann direct in der Mischung mit Eisessig nachgewiesen werden kann. Um Ammoniak in Speichel und Harn rasch zu bestimmen, destillirt Vf. dieselben mit etwas Barytwasser im luftverdünnten Raume bei 50—60°, wobei der Harnstoff nicht zersetzt wird, fängt das Ammoniak in $\frac{n}{50}-\frac{n}{10}$ Säure auf und titrirt zurück, mit Methylorange als Indicator (s. d. Orig.). In der Regel fand Vf. 0,136 grm. NH_3 in 1 l. Speichel, manchmal mehr, bis 0,1904 grm. NH_3. Fängt man den Speichel in Kochsalz oder verdünnter Schwefelsäure auf, so erhält man weniger Ammoniak, weil ein Theil desselben durch das Superoxyd zerstört wurde; trotzdem erhält man bei der directen Titration des frischen Speichels dieselbe Zahl für die Alkalinität, wie wenn man denselben in Kochsalz oder Schwefelsäure aufgefangen hat, offenbar, weil bei der Titration des frischen Speichels ebensoviel Ammoniak zerstört wird, wie in letzteren Fällen.

Lässt man Speichel bei Sommertemperatur 24 Stunden stehen, so werden die erst entstandenen Nitrite durch Mikroben wieder reducirt und dadurch der Gehalt an Ammoniak vergrössert; die Nitrate verschwinden erst in 2—3 Tagen. — Vorstehendes bezieht sich auf einen lediglich infolge von Kau- und Saugbewegungen secernirten Speichel. Wird die Secretion durch (schmerzhafte) Reizung der Mundschleimhaut mittelst Kochsalz und 10 proc. Essigsäure angeregt, so wird ein zähflüssiger Speichel abgesondert, der keinen activen Sauerstoff und weniger Ammoniak enthält, und Stärkekleister 2—3 mal so rasch verzuckert wie der dünnflüssige, sauerstoffreiche Speichel. Lässt der Schmerz auf der Schleimhaut nach, so erscheint zuerst salpetrige Säure, welche in dem Maasse, wie das Mucin verschwindet, ebenfalls abnimmt, während Ammoniak und activer Sauerstoff wieder auftreten. Der auf der Höhe der Reizung gewonnene Speichel enthält ausser Mucin noch Nitrate und Harnstoff; 200 ccm. gaben 0,090 grm. Harnstoff und 0,0031—0,0494 grm. Stickoxyd (nach der Methode von Schultze); Ammoniak fehlte fast völlig. Dass der oxydirende Körper im Speichel nicht salpetrige Säure, sondern Wasserstoffsuperoxyd ist, geht auch aus dem Verhalten gegen kochsalzhaltigen Jodkaliumkleister hervor; setzt man letzteren (mit Eisessig vermischt) zu stark oxydirendem, auf Griess'sches Reagens aber nicht wirkenden Speichel, so entsteht nur eine gelbe bis braune Lösung, wie mit Wasserstoffsuperoxyd. Schichtet man jedoch den Speichel auf die Eisessig-Jodlösung, so entsteht an der Berührungsfläche zuerst der gelbbraune Ring, über welchem sich der Speichel nach und nach röthlich, dann langsam blau färbt. Ist dagegen schon salpetrige Säure im Speichel vorhanden, so tritt auch die Bläuung der Jodstärke mit Eisessig ein. Schliesslich weist Vf. darauf hin, dass sehr verdünntes Wasserstoffsuperoxyd durch die fermentartige Wirkung der Hyperoxyde nur noch langsam zersetzt wird.

Ken Taniguti (18) hat an dem Hunde, welcher Spilker zu seinen Versuchen über den Einfluss der Alkalien auf die Harnsäureausscheidung diente (s. S. 445), die Ausscheidung des sog. neutralen Schwefels und der Gesammtschwefelsäure untersucht. Während der normalen Vorperiode betrug die Ausscheidung im Mittel täglich: a) neutraler S: 0,2588 grm., b) saurer S: 0,634 grm. (a: b = 1 : 2,46); während der Alkaliperiode: a) 0,311 grm., b) 0,6548 grm. (a : b = 1 : 2,10), und in der Nachperiode: a) 0,314 grm., b) 0,689 grm. (a : b = 1 : 2,19). „Die Alkalizufuhr hat also sicher keine Steigerung der Oxydation herbeigeführt, sondern eher eine Verminderung", was mit dem früher von Auerbach bezüglich des Phenols erhaltenen Resultate völlig übereinstimmt. Der Hund verhält sich wiederum anders als das Pferd, bei welchem J. Munk eine Verminderung der Oxydation infolge der Herabsetzung der Alkalescenz der Gewebssäfte constatirt hat. Die Ausfuhr der Phos-

phorsäure im Harn des erwähnten Hundes war während der Alkaliperiode trotz der alkalischen Reaction des Harns gesteigert; demnach kann der geringe Gehalt des Pflanzenfresserharns an Phosphorsäure nicht lediglich durch die alkalische Reaction desselben bedingt sein.

O. Loew (19) weist darauf hin, dass die Bildung der Kohlehydrate in den Pflanzen sich am einfachsten nach der Annahme v. Baeyer's, dass sie durch Condensation aus Formaldehyd entstehen, erklären lässt, und dass auch die Versuche Th. Bokorny's dafür sprechen, welcher fand, dass gewisse Algen Stärkemehl aus Methylalkohol zu erzeugen vermögen. Den Einwand, dass der Formaldehyd ein zu starkes Gift sei, als dass man seine Bildung in den Pflanzen annehmen könne, lässt Vf. nicht gelten, da ja thatsächlich viele pflanzliche Ausscheidungsproducte (Alkaloïde, Gerbstoffe, ätherische Oele) ebenfalls starke Gifte für dieselben sind. Vf. ist der Ansicht, dass der Formaldehyd in dem Maasse, als er gebildet wird, auch gleich durch das active Eiweiss des Protoplasmas weiter in Kohlehydrate umgewandelt wird.

J. Paneth (21) hat im Hinblick auf die Ansicht von Wurster, dass der active Sauerstoff im Thierkörper wenigstens zeitweise in Form von Wasserstoffsuperoxyd auftrete, Versuche über das Verhalten von Infusorien gegen Wasserstoffsuperoxyd angestellt. Aus denselben ergiebt sich, dass diese Substanz ein heftiges Gift für diese Thiere darstellt, welche in einer 0,01 proc. Lösung desselben binnen $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde sterben, und selbst noch in einer halb so starken Lösung theilweise zu Grunde gehen. Wasser, welches von Infusorien wimmelt, bläut das Wurster'sche Di-Papier nicht im Geringsten. Demnach kann man wohl kaum annehmen, dass die oxydativen Vorgänge in diesen Infusorien mit Hülfe von Wasserstoffsuperoxyd bewirkt werden.

L. Lewin (22) schlägt vor, die Blutgifte (mit Ausschluss derjenigen, welche Kohlenoxyd- und Sulfhämoglobin bilden) vorläufig zu sondern in „solche, die a) nur Methämoglobin, b) neben Methämoglobin (oder was selten ist, ohne dieses) Hämatin im Blute erzeugen". Zu den unter b zusammengefassten Giften gehört nun das Hydroxylamin. Wird dasselbe frei oder als Chlorhydrat zu frischem normalem Blut gesetzt, so erscheint alsbald der Methämoglobinstreifen, und die beiden Oxyhämoglobinstreifen werden undeutlicher, verschieben sich nach dem Violett; auf Zusatz von Schwefelammonium erscheint anfangs das Spektrum des reducirten Blutes und dann das des reducirten Hämatins. Kohlenoxydblut wird in derselben Weise, nur viel langsamer verändert; auch hier tritt der Methämoglobinstreifen auf und nach Zusatz von Schwefelammonium kommt sehr allmählich reducirtes Hämatin neben reducirtem Hämoglobin zum Vorschein. Mit Kaliumnitrit versetztes Kohlenoxydblut zeigt noch nach 2 Stunden den Methämoglobinstreifen, aber bei dem Reductionsversuche mit Schwefelammonium noch nach 3 Tagen

das Spektrum des Kohlenoxydblutes mit einer erkennbaren Andeutung von reducirtem Hämoglobin. In Schwefelwasserstoffblut, in welchem der Sulfhämoglobinstreifen gut sichtbar ist, wird dieser Streifen durch Hydroxylamin sehr verbreitert. Ganz ähnliche Veränderungen wie das todte Blut erleidet auch das circulirende auf Zusatz von Hydroxylamin; schon wenige Minuten nach der Injection zeigt dasselbe den Methämoglobinstreifen und nach Zusatz von Schwefelammonium auch den des reducirten Hämatins. Das Blut der Kaltblüter verhält sich ebenso wie das der Warmblüter. Vf. ist der Ansicht, dass die Wirkung des Hydroxylamins auf der daraus hervorgehenden salpetrigen Säure beruht; da diese indessen zum Blute direct gesetzt viel langsamer wirkt, so meint Vf., dass die Säure im Status nascendi aus dem Hydroxylamin viel stärker wirkt. Bezüglich der Symptomatologie s. d. Orig.

J. Geppert (23) theilt in einer umfangreichen Abhandlung die Resultate seiner Untersuchungen über das Wesen der Blausäurevergiftung mit. Da die Arbeit nicht wohl einen kurzen Auszug erlaubt, so sei hier nur das chemische Hauptergebniss hervorgehoben, dass nämlich die Blausäure den Stoffwechsel zwischen Blut und Geweben hemmt, bez. ganz aufhebt. Dem arteriellen Blute wird der Sauerstoff nicht mehr entzogen und auch die Kohlensäurebildung wird herabgesetzt; „die Blausäurevergiftung ist in der That eine innere Erstickung der Organe bei Gegenwart überschüssigen Sauerstoffs“. Der Grund davon liegt nicht in der Bildung einer Hämoglobinverbindung, wie bei der Kohlenoxydvergiftung, denn das mit Blausäure vergiftete Blut giebt seinen Sauerstoff ebenso leicht ans Vacuum ab, wie das normale, sondern in einer Einwirkung der Blausäure auf die Gewebe, durch welche diesen die Fähigkeit genommen wird, den Sauerstoff zu binden.

Sophie Handler (25) hat mit Hülfe einer besonderen Vorrichtung, deren Beschreibung im Original nachzulesen ist, die Zeit bestimmt, binnen welcher das arterielle Blut unter verschiedenen Bedingungen im Herzen (Frosch, Schildkröte) reducirt wird. Sie fand, dass im Allgemeinen das Blut in Schildkrötenherzen schneller reducirt wird, als in Froschherzen, und dass die Reduction selbst nicht die Folge des Reizes an sich, sondern lediglich der durch denselben verursachten Thätigkeit ist. Dabei ist aber die Reduction doch unabhängig von der Grösse der infolge eines einzelnen Reizes geleisteten Arbeit, sie hängt aber ab von der Anzahl der Reize, so dass sie um so schneller erfolgt, je schneller die einzelnen Pulse aufeinander folgen; so erfolgte z. B. die Reduction in einem Schildkrötenherzen bei einer Reizfrequenz von 30 pro 1′ in 10′, bei Tetanus schon in 3′, in einem Froschherzen bei einer Reizfrequenz von 10 pro 1′ in 17′, bei Tetanus in 8′. Dies erscheint auch ganz natürlich, da „die ganze Vorbereitung zur Thätigkeit des Muskels (wie die electrische Stromesschwankung) in das Stadium der latenten

Reizung fällt. Wenn der Muskel sich contrahirt, verwendet er nur die schon flüssig gewordenen Kräfte; werden sie nicht nützlich angelegt, so sind sie eben verschwendet; zurück erhalten kann sie der Muskel nicht mehr". Dann geht aber auch aus den Resultaten hervor, dass „die Zehrung des freien Sauerstoffs in keinem Zusammenhange mit der Leistung des Herzens steht".

L. Lutz (26) hat vergleichende Bestimmungen des Gehaltes an Hämoglobin und Trockenrückstand des Blutes der Carotis und der V. renalis bei Katzen ausgeführt und dabei gefunden, dass das venöse Blut stets ärmer an beiden ist, als das arterielle. Setzt man den Hämoglobingehalt des letzteren = 100, so ist der des ersteren = 96,4, und für den Trockenrückstand sind die Werthe 100 und 97,9. Die unmittelbar gefundenen Mittelwerthe sind: 11,71 Proc. und 11,29 Proc. Hämoglobin mit 19,70 Proc. und 19,29 Proc. Trockenrückstand. Dieses Resultat ist um so merkwürdiger, als das Blut doch in der Niere beträchtliche Mengen Wasser abgiebt; es geht daraus aber auch hervor, dass auf dem Wege durch die Niere Hämoglobin zerstört werden muss.

E. Anthen (27) hat Pferdeoxyhämoglobinlösungen in ähnlicher Weise mit isolirten Leberzellen (vom Kalbe) zusammengebracht, wie A. Schwartz mit Milzzellen. Die ganz frische Kalbsleber wurde von der Pfortader mit 0,6 proc. NaCl-Lösung ausgewaschen, dann zerschnitten, mit einem Spatel der Zellenbrei abgeschabt und auf der Centrifuge mit 0,6 proc. NaCl-Lösung ausgewaschen, bis aller Blutfarbstoff entfernt war. Wurde solcher Leberzellenbrei mit der Oxyhämoglobinlösung zusammengebracht und zunächst luftdicht verschlossen stehen gelassen, so trat nur Ueberführung in Methämoglobin ein, bis dieses dann durch Fäulniss zerstört wurde. Das Resultat wurde jedoch ganz anders, als der Hämoglobinlösung noch Glykogen zugesetzt wurde; in dessen Gegenwart wurde das Hämoglobin zerstört, die Flüssigkeit wurde im Laufe von ein paar Tagen bräunlich-gelb, und mittelst des Spektroskops liess sich keine Spur Blutfarbstoff mehr darin nachweisen. Dabei liess sich ferner beobachten, dass das Hämoglobin zunächst in die Zellen aufgenommen und wenigstens zum grössten Theile nicht in der Lösung, sondern innerhalb der Zellen, in welchen es noch eine Zeit lang, nachdem es in der Lösung geschwunden, als solches nachweisbar bleibt, zersetzt wird; die hierbei thätig gewesenen Leberzellen zeigen eine beträchtliche und sehr augenfällige Zunahme ihres Pigmentgehaltes. Die Zerstörung des Hämoglobins durch die Leberzellen findet aber in ganz anderer Weise statt, als durch die Milzzellen, denn während diese dasselbe aus den Zersetzungsproducten wieder aufbauen, ist dies seitens der Leberzellen nicht der Fall; ja, diese zersetzen noch die von den Milzzellen gelieferten farblosen Producte derart, dass auch die Milzzellen dann den Farbstoff nicht wieder daraus aufbauen können. Vf. hat den Farbstoff frischer Leber-

zellen mit demjenigen der thätig gewesenen verglichen und beide identisch gefunden; man kann daraus schliessen, dass „die Leberzellen das Hämoglobin zerstören unter Bildung des ihnen eigenthümlichen Pigmentes, dass sie diese Wirkung jedoch nur bei Gegenwart von Glykogen erreichen". Traubenzucker wirkt ähnlich, aber nicht so gut wie Glykogen; vielleicht muss er erst in letzteres verwandelt werden.

Julia Brinck (28) hat die Seite 439 referirten Versuche Nadine Popoff's durch neue, in derselben Weise angestellte Versuche bestätigt und erweitert. Zunächst stellte dieselbe fest, dass eine gekochte Magenpeptonlösung zwar durch Verweilen im lebenden Hundemagen (15′), nicht aber durch Aufbewahren im Brütofen bei 37° die Fähigkeit, das Herz zu restauriren, erlangt, und ferner, dass das Herz durch diese Lösungen nicht geschädigt wird. Wird die Peptonlösung in den Magen eines *soeben* getödteten Hundes für 15′ gebracht, so erlangt dieselbe noch Nährkraft für das Herz, nicht aber, wenn sie später in den todten Magen gebracht und bei Brutwärme gehalten worden war. Aehnlich verhält es sich mit dem Darm; unmittelbar nach dem Tode des Thieres zeigt derselbe noch die Fähigkeit, die Peptonlösung nährkräftig zu machen; 45′ später aber hat er diese Eigenschaft verloren (im ausgeschnittenen Froschdarm wurde die Peptonlösung nicht regenerirt und auch der Froschmuskelsaft ist unwirksam). Pankreaspepton wurde von der Verfasserin auch unwirksam gefunden. Dagegen fand die Verfasserin, dass nicht nur den Zellen des Verdauungskanals die geschilderte Fähigkeit zukommt, sondern auch gewissen Mikroorganismen, denn anfangs unwirksame Magenpepton-(Albumose-)Lösung wird beim Faulen und Schimmeln wieder nährkräftig, und dasselbe geschieht, wenn auch in schwächerem Maasse, durch das Endothel des Herzens selbst, wenn man eine kleine Menge Peptonlösung oft wiederholt durch das erschöpfte Herz hindurchleitet — sie bewirkt dann das Auftreten schwacher Pulse. Durch Kochen büsst die gefaulte Albumoselösung ihre Nährkraft wieder ein, und dasselbe geschieht im weiteren Verlauf der Fäulniss, so dass eine Lösung, welche nach 2 Tagen sich als sehr nährkräftig erwiesen hatte, nach 6 Tagen sich wieder als unwirksam erwies, aber beim Durchfliessen durch das Herz ein grünliche Farbe annahm (Pankreaspepton wird auch durch Faulen nicht wirksam). Aus der grünlichen Lösung liessen sich 2 Mikroorganismen isoliren, von denen der eine auf Koch'scher Nährgelatine braune Colonien bildet und die Gelatine nicht verflüssigt; der andere thut letzteres und ist mit dem Pilz des blauen Eiters identisch (das Nähere s. i. Orig.). Albumoselösungen, in denen der letztere cultivirt war, tödteten das Herz ab; Culturflüssigkeiten des anderen, der deshalb auch als Micrococcus restituens bezeichnet wird, zeigten sich dagegen für das Herz nährkräftig — dieser Pilz ist also im Stande, Serumeiweiss aus Pepton zu bilden. Zum Schluss wirft Verfasserin die Frage auf:

Was ist Serumalbumin? Sie hat solches nach Hammarsten dargestellt und als unwirksam auf das Herz gefunden, ebenso wie früher schon v. Ott. Daraus könnte man entnehmen, dass die geschilderte ernährende Wirkung auf das Herz nicht dem Serumalbumin zukomme; da indessen allen untersuchten eiweisshaltigen, fleischbereitenden Körpern desto grössere Nährfähigkeit für das Herz zukommt, je mehr Serumalbumin sie enthalten, so kann man wohl sagen, dass „durch die physiologische Reaction auf Serumalbumin, nämlich durch die Eigenschaft dieses Eiweisskörpers, Muskeln leistungsfähig zu machen, dasselbe besser charakterisirt wird, als durch die üblichen chemischen Prüfungsmittel".

R. Dubois (30) hat die Ansicht, dass der Winterschlaf bei Thieren infolge einer Antointoxication durch giftige Producte des normalen Stoffwechsels erzeugt werden könne, welche dann infolge der fortdauernden Harnsecretion aus dem Körper entfernt würden, experimentell geprüft, indem er den Harn im Winterschlafe befangener Murmelthiere Kaninchen und Meerschweinchen intravenös, bez. subcutan injicirte. Die Thiere vertrugen indessen diese Injectionen (z. B. 5—6 ccm. für ein Kaninchen) ganz gut; ihre Temperatur stieg am Abend bis 40,4°, am anderen Morgen waren sie aber wieder frisch und munter, auch zeigten sie infolge der Injection keine Schlafneigung. „Der Winterschlaf ist also nicht das Resultat der Wirkung giftiger Producte, welche vom Organismus erzeugt und fähig wären, durch die Nieren oder den Darm ausgeschieden zu werden."

L. C. Wooldridge (31) theilt einige neue Versuche über die Wirkung intravenöser Injectionen von Lösungen von Gewebsfibrinogen aus Thymus mit, aus denen hervorgeht, dass dieselbe Dosis pro Kilo Thier einen um so stärkeren Einfluss ausübt, je concentrirter die Lösung ist und je schneller sie in das Blut eingespritzt wird. „Diese Erscheinung scheint einigermaassen der sog. Massenwirkung der Chemiker ähnlich zu sein." Da nun solche Gewebsfibrinogene sich auch in den Lymphzellen bilden und von hieraus in die Lymphe gelangen, so meint Vf., dass unter normalen Umständen nur deshalb keine Intoxication erfolge, weil die schädliche Substanz nur äusserst allmählich in das kreisende Blut gelangt. Aber auch dann, wenn im Versuche durch die Injection keine Gerinnung innerhalb der Blutbahn verursacht wurde, zeigte sich doch eine schädliche Einwirkung auf das Blut insofern, als, wenn die V. femoralis des Thieres unterbunden wurde, sehr starke Oedeme und selbst Hämorrhagien in dem betreffenden Beine auftraten, was bei normalen Thieren durchaus nicht geschieht. Vf. macht darauf aufmerksam, dass diese Thatsachen ein neues Licht auf die Entstehung der Oedeme bei Herzkrankheiten werfen (s. d. Orig.). Vf. hält übrigens seine früheren Resultate den Angriffen von Krüger gegenüber vollkommen aufrecht.

J. Massart (32) zieht aus seinen Untersuchungen über die Empfindlichkeit und Anpassung der Organismen in Bezug auf die Concentration von Salzlösungen folgende Schlüsse: „1. Eine grosse Anzahl äusserer Wirkungen sind Reize für den lebenden Organismus. Das Licht, die Wärme, die Schwerkraft, der electrische Strom, der Wasserdampf, die Berührung, die chemischen Eigenschaften der Körper sind alles Mittel, welche die Reizbarkeit der Zellen in Thätigkeit setzen. Die hier mitgetheilten Versuche zeigen, dass man diesen allgemein anerkannten Reizmitteln auch die Concentration der Flüssigkeiten, mit denen der Organismus in Beziehung gebracht wird, zur Seite stellen muss. 2. Die durch Salz und andere Lösungen bewirkte Erregung ist veränderlich je nach dem Moleculargewicht und der Molecularstructur der betrachteten Substanz; die ausgeübte Repulsion ist umgekehrt proportional dem Moleculargewicht und proportional dem isotonischen Coëfficienten. Bei den Bacterien bewahrheitet sich dieses Gesetz am schärfsten. Diese Methode würde gestatten, das Moleculargewicht einer grossen Zahl löslicher Körper zu controliren und zu berichtigen, wie schon Mr. de Vries gezeigt hat. 3. Gewisse Substanzen scheinen eine Ausnahme von diesen Gesetzen zu machen; das sind diejenigen, welche mit Leichtigkeit in die Zelle einzudringen vermögen. 4. Die Conjunctiva ist empfindlich nicht blos gegen Lösungen, welche concentrirter als die Thränen sind, sondern auch gegen schwächere Lösungen; sie kann durch Berührung und Schmerz anästhetisch gemacht werden und doch gegen die Concentration vollkommen empfindlich bleiben. 5. Der Grad der Concentration welcher nöthig ist, um die Bacterien zur Flucht zu nöthigen, schwankt je nach der Art der Cultur; man kann sie gegen Lösungen unempfindlich machen, deren Concentration diejenige bedeutend übertrifft, welche die einer gewöhnlichen Cultur entsprossenen Bacterien zurücktreibt. 6. Alle Wesen, mit denen Versuche in dieser Hinsicht angestellt worden sind, zeigten Gewöhnung an concentrirte Lösungen. Diese Anpassung beruht auf der Durchgängigkeit des Protoplasmas für die gelösten Substanzen."

J. de Rey-Palhade (35) hat gewogene Mengen verschiedener Organe und Gewebe frisch verbluteter Thiere mit fein zertheiltem Schwefel gemengt und die Menge Schwefelwasserstoff bestimmt, welche während 40′ bei 12—14° entwickelt wurde. Folgende kleine Tab. enthält die Resultate:

	Entwick. Schwefelwasserstoff		Von dem Gewebe absorbirter O nach P. Bert
	Kaninchen	Hund	Hund
100 grm. Muskel	1,22 ccm.	1,39 ccm.	53,00 ccm.
100 = Niere	0,94 =	1,15 =	21,80 =
100 = Milz	0,62 =	1,68 = *)	13,90 =
100 = Knoch. mit Mark	0,03 =	0,02 =	10,60 =
100 = Fettgewebe . . .	0,01 =	0,01 =	—

*) Vielleicht Druckfehler für 1,08(?). Ref.

Demnach führen verschiedene Gewebe ein und desselben Thieres verschiedene Mengen Schwefel in Schwefelwasserstoff über, und dieses Vermögen geht mit dem der Sauerstoffabsorption parallel. Man könnte deshalb denken, dass die lebende Materie (lebendes „Philothion"), welche sich mit dem Schwefel unter Schwefelwasserstoffentwicklung verbindet, mit Sauerstoff Wasser geben müsste, und dass dies ihre eigentliche Aufgabe wäre.

[Durch eine frühere Untersuchung hat *A. v. Planta* (36) den Nachweis geführt, dass der Futterbrei der Drohnenlarven sich wesentlich anders zusammengesetzt zeigt, je nach dem Alter derselben; die unter 4 Tage alten Larven erhalten ein Futter, welches an Fett und an stickstoffhaltigen Stoffen weit reicher, weit ärmer aber an Zucker ist, als dasjenige, welches der über 4 Tage alten Larve gereicht wird. Bei den Königinlarven erwies sich der Futtersaft während der ganzen Larvenperiode als gleich zusammengesetzt. Bei den Arbeiterlarven war aus Mangel an Material die getrennte Untersuchung des in verschiedenen Altersstufen gereichten Futtersaftes damals nicht auszuführen. Die Resultate sind mit den durch die frühere Untersuchung gewonnenen in nachstehender Tabelle zusammengestellt:

Futterbrei der 3 Larvenarten: der Königin, der Drohne und der Arbeitsbiene. Die Trockensubstanz enthält:

	1. Königin	2. Drohnen	3. Drohnen	4. Drohnen	5. Arbeiter	6. Arbeiter	7. Arbeiter
	Mittel	unter 4 Tagen	über 4 Tagen	Mittel	unter 4 Tagen	über 4 Tagen	Mittel
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
Stickstoffh. Stoffe	45,14	55,91	31,67	43,79	53,38	27,87	40,62
Fett	13,55	11,90	4,74	8,32	8,38	3,09	6,03
Glucose	20,39	9,57	38,49	24,03	18,09	44,93	31,51

Es ergiebt sich somit, dass auch die Arbeiter- ebenso wie die Drohnenlarven in den beiden Altersstufen einen ungleich zusammengesetzten Futterbrei erhalten. Dass der höhere Zuckergehalt des den älteren Larven der Arbeitsbienen und Drohnen gereichten Futterbreis durch Honigzusatz hergestellt wird, ist wahrscheinlich. Der Futterbrei der Arbeiterlarven erhält auch in der zweiten Altersstufe, ebenso wie der der Königinlarven, keinen Zusatz von unverdautem Pollen, während sich solcher im Futter der über 4 Tage alten Drohnenlarven in beträchtlicher Menge vorfindet. Der Vf. hält es nach den gesammten Versuchsergebnissen für bewiesen, dass die Bienen dem Futterbrei, je nach dem Nährzweck, welchen derselbe erfüllen soll, eine bestimmte Zusammensetzung geben. Die Schlussuntersuchung über den Futterbrei der Arbeiterlarven spricht auch wieder zu Gunsten der Schönfeld'schen Ansicht, dass man als die Werkstätte für die Bildung des Futtersaftes den Chylusmagen und nicht die Speicheldrüsen anzusehen hat. *Bässler.*]

J. Rosenthal (39) theilt in einer zweiten Abhandlung über calori-

metrische Untersuchungen an Säugethieren mit, dass, wenn man einem gut genährten Thiere weniger Nahrung reicht, die Wärmeproduction steigt und umgekehrt. Dazwischen giebt es einen mittleren Zustand, bei welchem bei gleicher Nahrung die Wärmeproduction von der aus der Nahrung berechneten nach oben und unten schwankt, und wobei einem Plus der Wärmeproduction stets eine Gewichtsabnahme, einem Minus aber eine Gewichtszunahme entspricht. Die Kohlensäureproduction steht zur Wärmeproduction nicht in einem constanten Verhältnisse, doch steigt erstere mit letzterer, aber in geringerem Grade. Bezüglich der näheren Erörterungen dieser Verhältnisse s. d. Orig.

Berthelot und *P. Petit* (41) haben die thermischen Constanten des Harnstoffs bestimmt; die Verbrennungswärme (zu CO_2-Gas, N-Gas und H_2O, flüssig) beträgt + 151,8 Cal. für const. Vol., + 151,5 Cal. für const. Druck. Die Bildungswärme aus den Elementen (C-Diamant) ergiebt sich zu + 80,8 Cal., und die Bildungswärme des in Wasser oder Harn gelösten Harnstoffs beträgt + 77,2 Cal., die Verbrennungswärme des gelösten Harnstoffs mit O-Gas zu CO_2 (gelöst). N-Gas und H_2O (flüssig) beträgt + 160,9 Cal. Die Bildung des Harnstoffs aus (gelöstem) kohlensaurem Ammoniak ist endothermisch, mit einem Werth = — 6,4 bis — 8,0 Cal., welche Wärmemenge umgekehrt bei der Bildung von kohlensaurem Ammon aus Harnstoff und Wasser frei werden muss; deshalb findet letztere Reaction leicht statt, erstere dagegen nur unter besonderen Bedingungen. Bei der Umwandlung von cyansaurem Ammon in Harnstoff werden ca. + 7,1 Cal. frei. Bedenkt man, dass die Bildung des Harnstoffs der Verbrennung des Kohlenstoffs zu Kohlensäure gleich steht, insofern ersterer ein Amid dieser Säure darstellt, so stellt sich heraus, dass dieselbe 2—3 Proc. der Wärmeentwicklung im menschlichen Körper ausmacht.

Berthelot (42) hat auf einem Wege, dessen Beschreibung im Originale nachzulesen ist, diejenige Wärmemenge bestimmt, welche bei der Verbindung des gasförmigen Sauerstoffs mit dem Hämoglobin der Blutkörperchen frei wird, und dieselbe für O_2 = 32 grm. im Mittel zu + 14,77 Cal. gefunden. Dieser Werth ist von gleicher Ordnung, wie die für die Bildung von Silberoxyd, Baryumhyperoxyd (aus BaO + O) gefundenen. Kohlenoxyd (CO = 28 grm.) entwickelt im Mittel + 18,7 Cal., also ein wenig mehr als Sauerstoff, was mit der Thatsache, dass Kohlenoxyd das Oxyhämoglobin zersetzt, völlig übereinstimmt. Vf. weist darauf hin, dass die durch Aufnahme des Sauerstoffs in den Lungen entwickelte Wärme ungefähr $^1/_7$ derjenigen ist, welche durch dasselbe Gewicht Sauerstoff bei der Verbrennung des Kohlenstoffs zu Kohlensäure (97,65 Cal.) frei wird, dass demnach $^1/_7$ der ganzen thierischen Wärme in den Lungen und die übrigen $^6/_7$ in den Geweben producirt werden. Zum Schlusse erörtert Vf. die Frage, ob durch diese Wärmeentwicklung das

Blut in den Lungen erwärmt werde, und findet, dass dasselbe je nach Umständen erwärmt oder abgekühlt werden kann. Athmet man in eine mit Wasserdampf völlig gesättigte Atmosphäre von Körpertemperatur, so muss die Temperatur des Blutes in den Lungen um ca. 0,1° steigen, da die Wasserverdunstung in den Lungen unmöglich ist; ist aber die Luft kälter und mit Wasserdampf nicht gesättigt, so kann das Blut in den Lungen um ca. 0,1° abgekühlt werden.

M. Kumagawa (48) hat an sich selbst vergleichende Untersuchungen über die Ernährung mit gemischter und rein vegetabilischer Kost mit Berücksichtigung des Eiweissbedarfes angestellt; Vf. wiegt ohne Kleidung 48 kgrm., ist 27 Jahre alt, kräftig, aber wenig fett, gehört also zu den unter der Durchschnittszahl kleineren. *I. Versuch mit europäischer Kost.* Vf. begnügte sich bei dem Versuche (er speiste im Restaurant), 35 Tage lang möglichst gleichmässig zu leben und den Gehalt des Harns an Stickstoff, Kochsalz und Phosphorsäure, sowie den Stickstoffgehalt der Fäces zu bestimmen; da das Körpergewicht sich während des Versuches nicht änderte, so ist die Annahme des Stickstoffgleichgewichtes gerechtfertigt. Im Mittel wurden täglich 11,282 grm. N = 70,38 grm. Eiweiss mit der Nahrung aufgenommen, von denen 1,526 grm. N = 9,545 grm. Eiweiss unverdaut mit den Fäces ausgeschieden wurden. Mit dieser Eiweissmenge ist Vf. demnach bei europäischer Kost seinen Eiweissbestand zu erhalten im Stande, woraus sich für ein Körpergewicht von 65 kgrm. eine Eiweissmenge von 95,3 grm. berechnen würde. *II. Versuch mit japanischer Kost A.* Dieselbe ist einfacher und einförmiger gewählt, als die japanische Kost in Wirklichkeit ist, doch wahrt sie den Hauptcharakter derselben; sie wurde so einfach zusammengestellt, um die genaue Bestimmung der Einnahmen möglichst zu erleichtern. Das Frühstück bestand aus gekochtem Reis, Misosuppe (durch Zusammenkochen von Miso, Kohlrüben und Wasser bereitet), ein paar rohen Eiern mit etwas Shoyu, eingesalzenen Kohlrüben und schwachem Thee; das Mittagessen bestand aus Reis, Rindfleisch (mit Zwiebeln, Shoyu und etwas Zucker gekocht), oder Fisch (Hecht in Miso eingelegt und dann gebraten), eingesalzenen Kohlrüben und Thee; das Abendessen aus Reis, Fleisch oder Fisch, eingesalzenen Kohlrüben und Thee; ausserdem täglich 1—2 Flaschen Bier. (Bezüglich der Einzelheiten der Zubereitung dieser Speisen sei auf das Original verwiesen.) Dieser Versuch folgte unmittelbar auf den I. und dauerte 13 Tage; aufgenommen wurde täglich im Mittel: 90,315 grm. N-haltige Substanz, 5,548 grm. Fett und 471,927 grm. Kohlehydrate. Die Ausscheidung (N von Harn und Fäces auf Eiweiss ungerechnet) betrug täglich im Mittel 89,784 grm., so dass also Stickstoffgleichgewicht bestand; doch zeigten sich an den einzelnen Tagen nicht unbeträchtliche Schwankungen, die z. Th. in dem ungleichen Eiweissgehalte der

Nahrung, z. Th. aber auch in der Ungleichmässigkeit der Fäcalentleerungen ihren Grund haben. Ausgenutzt wurde das Eiweiss zu 84,5 Proc., demnach etwas schlechter, als bei europäischer Nahrung. Die Ausnützung des Reises nimmt Vf. zu 99,3 Proc. an; von den 5,548 grm. Fett wurden 4,316 grm. täglich reducirt. An Calorien wurden somit aufgenommen täglich im Mittel: 313 aus 76,3 grm. Eiweiss, 1924,5 aus 469,4 grm. Kohlehydraten und 40,1 aus 4,3 grm. Fett, in Summa 2277,6 Cal., welche, da Stickstoffgleichgewicht bestand, zur Erhaltung des Stoffbestandes (für die angegebene Lebensweise und Aussentemperatur: + 2° C. im Mittel) des Vfs. ausreichen. *III. Versuch mit japanischer Kost B.* Da im vorhergehenden Versuche eher zu viel als zu wenig Nahrung zugeführt worden war, stellte Vf. unmittelbar darauf folgenden (5 Tage) an. Aufgenommen wurden täglich im Mittel (derselben Speisen): 58,002 grm. N-haltige Substanz, 2,403 grm. Fett und 441,688 grm. Kohlehydrate; die Ausscheidung betrug 65,667 grm. Eiweiss (aus N in Harn und Fäces berechnet). Vom Eiweiss der Nahrung wurden 46,739 grm. = 80,6 Proc. resorbirt; die Ausnutzung der Kohlehydrate wurde wieder zu 99,3 Proc. angenommen. Die Einnahme an Calorien berechnet sich demnach zu 191,6 aus 46,7 grm. Eiweiss, und 1714,3 aus 418,1 grm. Kohlehydraten, in Summa zu 1905,9 Cal. (das Fett wird als unerheblich vernachlässigt). Die Tabelle über den Gang der täglichen Stickstoffausscheidung (s. d. Orig.) lässt erkennen, dass der Organismus sich nicht im Stickstoffgleichgewicht befand, sondern täglich von seinem Stickstoffgehalte verlor, dass aber dieser Verlust mit jedem der 5 Tage kleiner wurde; er sank von 16,9 auf 1,8 grm. Eiweiss täglich. Demnach hätte bei längerer Fortsetzung des Versuches doch vielleicht noch Stickstoffgleichgewicht eintreten können; Vf. stellte deshalb noch folgende Versuche an. *IV. Versuch mit vegetabilischer Kost A.* Derselbe schloss sich unmittelbar an den vorhergehenden an, und sollte entscheiden, ob ca. 2000 Cal. in der Nahrung ausreichend seien, um den Stoffbestand des Vfs. zu erhalten. Alle Nahrungsmittel wurden hier vom Vf. analysirt und täglich genau in derselben Qualität und Quantität genossen (Reis, Miso, Kohlrüben, Shoyu, Thee, Bier, Wasser), nämlich: 44,212 grm. N-haltige Substanz, 1,935 grm. Fett und 441,766 grm. Kohlehydrate. Vom Eiweiss wurden resorbirt: 33,831 grm. (= 81 Proc.) mit 138,71 Cal.; von den Kohlehydraten wurden 439,41 grm. resorbirt, mit 1801,58 Cal., in Summa 1940,3 Cal. Die Ausscheidungen (N als Eiweiss berechnet) betrugen während der 5 Versuchstage täglich im Mittel 54,514 grm. Eiweiss. Wird der Stickstoff der Fäces gleichmässig auf die einzelnen Tage vertheilt, so zeigt es sich, dass der Verlust des Körpers an Eiweiss vom 1. (12,1 grm.) bis zum 3. Tage (5,4 grm.) ab, dann bis zum 5. Tage (16,2 grm.) aber wieder zunahm, woraus sich ergiebt, dass die Nahrungszufuhr absolut

ungenügend war. *V. Versuch mit vegetabilischer Kost B.* Derselbe schloss sich unmittelbar an den vorhergehenden an und dauerte 9 Tage (bei einer mittleren Aussentemperatur von — 5,28°). Die Nahrung bestand aus Reis, Miso, Kohlrüben, Rohrzucker, Shoyu, Bier, Thee und Wasser, wurde regelmässig genossen und bekam dem Vf. sehr gut; täglich wurden eingeführt: 54,706 grm. N-haltige Substanz, 2,520 grm. Fett und 569,882 grm. Kohlehydrate. Ausgeschieden wurden dagegen täglich im Mittel 50,62 grm. Eiweiss (ber. aus dem Stickstoff in Harn und Fäces), so dass also „bei einer Zufuhr von 54,706 grm. Eiweiss pro Tag mit gleichzeitiger Zufuhr genügender Menge Calorien in Form von Kohlehydraten, obwohl dabei weniger wie 42,019 grm. Eiweiss wirklich resorbirt worden sind, ein Ansatz von ca. 4,0 grm. Eiweiss pro Tag in meinem Körper stattgefunden hat". Indem wir bezüglich der Besprechung der einzelnen Tage dieses Versuches, die sich nicht wohl kurz wiedergeben lässt, auf das Original verweisen, wollen wir hier nur die Sätze mittheilen, in denen Vf. seine Hauptresultate zusammenfasst: „1. Die in der Einleitung ausgesprochene Vermuthung, dass die Zufuhr genügender Mengen Calorien mit der Nahrung entsprechend der Gesammtzersetzung allein maassgebend ist, um den Stoffbestand des Organismus zu erhalten, und dass es bis auf eine geringe Eiweissmenge ganz gleichgültig ist, in welchem Mengenverhältnisse die einzelnen Nahrungsstoffe aufgenommen werden, ist durch experimentelle Untersuchung bestätigt worden. 2. Es ist möglich, dass ein erwachsener Mann mit einer Kost, deren Gehalt an auszunutzendem Eiweiss geringer ist, als der Verbrauch beim Hunger, sich nicht nur ins N-Gleichgewicht setzt, sondern unter Umständen sogar Eiweiss im Körper ansetzen kann, wenn nur der Bedarf an Calorien durch genügende Aufnahme von Fett oder Kohlehydraten gedeckt wird." Schliesslich bespricht Vf. die Ansichten von v. Voit, weist darauf hin, dass bei genügender Zufuhr von Fett und Kohlehydraten der Organismus nicht so viel Eiweiss braucht, als dieser Autor annimmt, und betont, dass die jetzige Ernährungsweise der Japaner nicht als unrichtig bezeichnet werden darf, da sie bei derselben sich wohl befinden und leistungsfähig sind.

H. Laehr (49) hat 5 Versuchsreihen an sich selbst angestellt, um den Einfluss des Schlafes auf den Stoffwechsel kennen zu lernen. Indem wir bezüglich der Einzelheiten der Versuche auf das Original verweisen, wollen wir hier nur hervorheben, dass der Schlaf eine mässige Verminderung der festen Bestandtheile des Harns, eine geringere Verminderung von Harnstoff und Schwefelsäure, eine bedeutende Verminderung von Chlor, Kalium und Natrium, und eine beträchtliche Erhöhung der Acidität bwirkt. Mit verlängerter Wachenszeit zeigt sich im Schlafe eine Erhöhung der Ausscheidung von Harnstoff, Phosphorsäure, Schwefelsäure und eine beträchtliche Abnahme der Chloride.

P. Argutinsky (50) berichtet über den Einfluss von Muskelarbeit (Bergsteigen) auf den Stickstoffumsatz, den er an sich selbst wahrgenommen hat. Da die Arbeit nicht wohl einen Auszug gestattet, so mögen hier nur die vom Vf. selbst gezogenen Schlüsse Platz finden: „1. Eine mehrstündliche Bergbesteigung hat eine bedeutendere Steigerung der Stickstoffausscheidung in dem Harne, die mindestens 3 Tage andauert, zur Folge. 2. Die Vertheilung der Mehrausscheidung von Stickstoff auf diese 3 Tage fällt verschieden aus; entweder a) ist der Zuwachs an Stickstoff am Tage der Bergbesteigung nur gering, dagegen ganz bedeutend am folgenden und dem nächstfolgenden Tage; oder b) es wird die vermehrte Stickstoffausscheidung hauptsächlich an den ersten 2 Tagen beobachtet, d. h. an dem Bergbesteigungstag und an dem folgenden Tage, während sie am 3. (d. h. dem nächstfolgenden) Tage viel geringer wird. 3. Die nach einer Bergbesteigung auftretende vermehrte Stickstoffausscheidung wird auch dann durchaus nicht ganz unterdrückt, wenn man am Besteigungstage solch eine Quantität Zucker *mehr* (im Vergleich zu den anderen Tagen der Versuchsreihe) einnimmt, dass diese Mehreinnahme doppelt so viel beträgt, als zur Leistung der Arbeit theoretisch nothwendig ist. 4. Berechnet man aus der Mehrproduction des Stickstoffs die Quantität Eiweiss, die im Körper infolge von Bergbesteigung mehr zersetzt worden ist, so findet man, dass durch die Verbrennung derselben zu Harnstoff gegen 75 Proc. bis 100 Proc. der Bergbesteigungsarbeit geleistet werden kann. — Auch bei einer Mehreinnahme von viel (s. o.) Zucker am Bergbesteigungstage entspricht die vermehrte Stickstoffausscheidung immer noch 25—30 Proc. der geleisteten Arbeit".

Derselbe (51) hat den im Dampfbade und während längerer Spaziergänge abgesonderten Schweiss aufgesammelt und darin den Stickstoff bestimmt. Er fand: „1. dass unter gewissen Verhältnissen (z. B. Muskelarbeit) die Stickstoffausscheidung durch den Schweiss eine nicht zu vernachlässigende Grösse erreichen kann, und dass dieselbe bei genauen Stoffwechselversuchen mit berücksichtigt werden soll; und 2. dass es mittelst eines durchaus einfachen Verfahrens möglich ist, den Stickstoffverlust durch den Schweiss genau festzustellen." (Vf. unternahm die Spaziergänge bekleidet mit einem nur aus grauem, vollkommen ausgewaschenem Flanell bestehenden Anzuge und Hut; die Wäsche war aus ebenfalls völlig ausgewaschenem sog. Jägerwollstoff verfertigt, und sämmtliche Kleidungsstücke wurden nach dem Spaziergange mit $^1/_{10}$ proc. Oxalsäure ausgelaugt, in welcher sodann der Stickstoff bestimmt wurde.)

W. Prausnitz (55) theilt einen Versuch über die Ausnützung der weissen Bohnen im menschlichen Darmkanale mit. Die Versuchsperson, ein kräftiger Arbeiter (D., an welchem auch Rubner die meisten seiner Versuche angestellt hatte), erhielt an 3 auf einander folgenden Tagen

je 500 grm. weisse Bohnen mit 33—23—20 grm. Schmalz, 27—19—6 grm. Mehl, 21—24—8 grm. NaCl und 6—10—4 grm. Essig zubereitet, sowie 1 l. Bier täglich. Die Gesammteinnahmen betrugen demnach 1482,61 grm. Trockensubstanz mit 53,62 grm. N, 1378,76 grm. organischer Substanz und 103,85 grm. Asche; der gesammte Koth (319,3 grm. lufttrocken) enthielt 271,60 grm. Trockensubstanz mit 16,22 grm. N, 242,21 grm. organischer Substanz und 29,39 grm. Asche; im Harn wurden ausgeschieden 44,16 grm. N. Daraus ergiebt sich, dass sich der Körper noch nicht im Stickstoffgleichgewichte befand, und ferner berechnet sich der Verlust der eingenommenen Nahrung zu: 18,32 Proc. Trockensubstanz, 30,25 Proc. N, 17,57 Proc. organische Substanzen und 28,30 Proc. Asche. Die Bohnen wurden demnach schlechter ausgenützt, als die Erbsen in Rubner's Versuchen.

J. Munk (56) theilt mit, dass er bei einem 6tägigen Hungerversuche an einem 21jährigen gesunden Manne von 59,6 kgrm. die N-Ausscheidung im Harn zu 13,29—9,88 grm., im Mittel zu 11,3 grm. N pro die gefunden hat, also genau so viel wie bei Cetti. Vf. ist der Ansicht, dass der Umstand, dass an reichliche Nahrungsaufnahme gewöhnten jungen Männern die Nahrung plötzlich abgeschnitten wurde, wohl mit für die reichliche Stickstoffausfuhr verantwortlich gemacht werden muss. Bei einer Versuchsperson wurden übrigens am 2. Esstage nach dem Hungern bei einer Einfuhr von 101 grm. Eiweiss, 139 grm. Fett und 309 grm. Kohlehydraten nur 54 grm. Eiweiss umgesetzt und volle 40 grm. angesetzt; der Stickstoffumsatz war also durch die reichliche Aufnahme N-freier Stoffe bis auf 8,3 N reducirt, d. h. noch um $^1/_6$ kleiner, als am 6. Hungertage.

D. N. Paton und *R. Stockmann* (57) theilen Beobachtungen an einem Franzosen (A. Jacques, 47 J. alt) mit, welcher 30 Tage lang unter guter Bewachung fastete. Derselbe hatte schon früher 5 mal (8—40 Tage lang) gefastetet und befand sich in guter Gesundheit; während des Fastens nahm er nur von Zeit zu Zeit eine kleine Menge eines geheimnissvollen Pulvers, sowie von campherhaltigem Olivenöl (im Ganzen 306 grm.) zu sich, trank Wasser und bisweilen früh auch seinen eigenen Harn. Er wog am 1. Tage 62,008 kgrm., am 31. 51,692 kgrm., so dass er also binnen 30 Tagen 10,3 kgrm. an Gewicht abgenommen hatte. Die Harnstoffausscheidung betrug während 6 Perioden zu je 5 Tagen täglich im Mittel: 1. 25,7; 2. 11,6; 3. 10,9; 4. 9,3; 5. 9,2; 6. 7,3 grm. Im Ganzen schied er 316 grm. Harnstoff aus = 147 grm. N; dieser entspricht 4330 grm. Fleisch mit 500 grm. C, und da der Harnstoff 63 grm. C enthält, müssen 437 grm. C als Kohlensäure ausgegeben worden sein. Ausserdem wurden noch 4046 grm. Nichteiweisssubstanz vom Körper abgegeben, welche die Vff. als „Fettgewebe" mit 30 Proc. Wasser betrachten = 2832 grm. festes Fett mit ca. 2174 grm. C. In

Summa schied Jacques also täglich im Mittel 77,6 grm. C aus, während ein Mann bei gewöhnlicher Kost und Arbeit ca. 280 grm. C abgiebt, d. h. die dreifache Menge. Die N-Ausscheidung berechnet sich im Mittel zu 5,2 grm. täglich, gegen 15—16 grm. in der Norm. Weitere Einzelheiten s. i. Orig.

V. Grandis (58) ist bei seinen Untersuchungen über den Einfluss der Muskelarbeit, des Fastens und der Temperatur auf die Erzeugung der Kohlensäure und die Verminderung des Körpergewichtes zu folgenden Schlüssen gelangt: „1. Die während einer Arbeit ausgeschiedene Menge Kohlensäure ist grösser als diejenige, welche in der Ruhe geliefert wird, gleichgültig wie auch der Ernährungszustand des Thieres sei. 2. Die nach einer Ermüdung ausgeschiedene Kohlensäuremenge ist während des Fastens geringer, als in der Norm. 3. Die während der ersten Stunden nach der Arbeit ausgeschiedene Kohlensäuremenge ist während des Fastens grösser, als in der Norm. 4. Das Körpergewicht nimmt schneller ab, wenn man das hungernde Thier ermüdet. Während einer 6stündigen Arbeit zerstört sich das Thier in demselben Maasse, als wenn es 4 Tage länger hungerte. 5. Selbst wenn das Thier infolge des Hungers sehr heruntergekommen ist, existirt immer noch ein Verhältniss zwischen der geleisteten Arbeit und der Menge der zerstörten Körpersubstanz. 6. Der Gewichtsverlust bei Thieren, welche bei niedriger Temperatur, und bei solchen, welche bei hohen Temperaturen fasten, ist nicht merklich verschieden. 7. Bei doppelter Voitscher Ration erlangt das Thier in 3—4 Tagen das Gewicht wieder, welches es während einer Woche Fastens verloren hatte. 8. Wenn ein Thier nach dem Fasten nichts Anderes als Fleisch geniesst, so kann es die erlittenen Verluste nicht wieder einbringen, wenngleich man ihm 2,63 Proc. seines Körpergewichtes giebt. 9. Die Temperatur im Rectum zeigt bei den verschiedenen Thieren ein verschiedenes Verhalten. Bei fetten Thieren beobachtet man kein Sinken, selbst nicht nach einem Gewichtsverlust von 18 Proc.; bei mageren und jungen Thieren mit geringerem Gewichtsverluste kann die Temperatur bis unter 35° herabgehen. 10. Die Zahl der Athemzüge nimmt nach dem ersten Hungertage ab und kann, gegen den 6. Tag, von 18 bis auf 6 herabgehen, ohne dass die Tiefe zunähme. 11. Die Zahl der Pulsschläge nimmt bei dem fastenden Thiere ab. Bei steigender Temperatur ist die Abnahme stärker und kann bis zu 42 Schlägen in der Minute gehen."

[*S. M. Lukjanow* (60) stellte den Gehalt der Organe und Gewebe an Wasser und festen Substanzen bei zwanzig normalen und zwanzig hungernden und durstenden Tauben fest. Das Ergebniss der 480 analytische Bestimmungen umfassenden Arbeit veranlasste zu folgenden Schlussfolgerungen:

1. Organe und Gewebe bei hungernder und durstender Taube er-

leiden Veränderungen in ihrem Gehalte an Wasser und festen Substanzen selbst dann nur in mässigem Grade, wenn das Totalgewicht ihres Körpers dabei 34 Proc. einbüsst und das Thier im Laufe von 153 Stunden gar keine feste Nahrung und kein Wasser bekommt.

2. Die von mir untersuchten Körpertheile, welche ihre anfängliche Zusammensetzung gegenüber Hunger und Durst im Allgemeinen mit grosser Zähigkeit behaupten, werden durch dasselbe weder in gleichem Maasse, noch in gleichem Sinne beeinflusst; die Einwirkung der Inanition auf die Zusammensetzung der Organe und Gewebe darf keineswegs völlig indifferent genannt werden.

3. Bei einem Theile der zur Untersuchung genommenen Objecte lässt sich hinsichtlich ihrer Zusammensetzung ein status quo ante feststellen; bei einem anderen bemerkt man die Neigung, den Wassergehalt zu vergrössern; bei wiederum anderen sehen wir eine mehr oder weniger beträchtliche Abnahme desselben. Zur ersten Kategorie gehören: der Herzmuskel, die Nieren, die Thoraxmusculatur, der Darmtractus, das Blut, das Gehirn und die Lungen; zur zweiten die Oberschenkelmuskeln und die Oberschenkelknochen; zur dritten die Milz, das Pankreas, die Leber.

4. Die Zahlen, welche für die am meisten veränderlichen Organe ermittelt wurden, berechtigen uns zu der Behauptung, dass weder das Geschlecht, noch das Anfangsgewicht des Körpers dem typischen Gange der durch complete Inanition bedingten Veränderungen ein specifisches Gepräge aufdrücken.

5. Ordnen wir die Organe und Gewebe in ansteigender Reihe nach der Zahl Q (d. h. dem Verhältniss zwischen Wasser und festen Bestandtheilen), so ergiebt sich bei hungernden und durstenden Tauben ein System von Werthen, welches von demjenigen der normalen abweicht.

6. Mit besonderer Zähigkeit behaupten ihren Platz in diesem Systeme diejenigen Organe, deren Q dasjenige des Blutes übertrifft; hierher gehören ganz vorzüglich die Nieren, die Lungen, die Milz und das Gehirn.

7. Bei completer Inanition stossen wir in der Mehrzahl von Organen auf viel ausgiebigere individuelle Abweichungen von den mittleren Werthen, welche die hier ausgesprochenen Verhältnisse ausdrücken, als unter normalen Bedingungen; das Gegentheil wird nur bei Leber und Darmtractus beobachtet; das Pankreas und die Oberschenkelknochen weisen in beiden Kategorien gleich grosse Schwankungen auf.

8. Wenn wir die untersuchten Körpertheile nach der Zahl α, welche den Grad der individuellen Abweichungen der bezüglichen Werthe von den Mittelwerthen darstellt, in eine ansteigende Reihe gruppiren, so erhalten wir zwei Systeme, welche von einander verschieden sind, je nachdem das Thier gehungert und gedurstet hat, oder sich in normalen

Ernährungsverhältnissen befand. Nur die Endglieder in den obigen Reihen beider Kategorien, i. e. das Gehirn und die Oberschenkelknochen, und ein Glied von der mittleren — die Milz — behaupten einen und denselben Platz.

9. Während die Herzkammern, das Pankreas und die Milz bei hungernden und durstenden Tauben 14,8 Proc., 54,4 Proc., resp. 72,4 Proc. ihres ursprünglichen relativen Gewichtes einbüssen, wird beim Gehirn und den Oberschenkelknochen eine Zunahme desselben beobachtet, welche 2,7 Proc., resp. 9,8 Proc. beträgt.

10. Die Zahlen, welche das Verhältniss des Gewichtes einzelner Organe zu demjenigen des ganzen Körpers im Augenblick der Tödtung ausdrücken, differiren bei hungernden und durstenden gegenüber den normalen Tauben recht erheblich, und zwar derart, dass die relativen Gewichte der Herzkammern, des Gehirns und der Oberschenkelknochen bei der Inanition eine Zunahme von 28,7 Proc., 55,3 Proc., resp. 66,1 Proc. aufweisen, während bei denjenigen des Pankreas und der Milz sich eine Abnahme von 30,8 Proc., resp. 58,1 Proc. äussert.

11. Der Typus, nach welchem die relativen Gewichte der Organe bei hungernden und durstenden Tauben sich verändern, ist sowohl bei Männchen als bei Weibchen ein und derselbe, da die notirten Abweichungen fast ausschliesslich die Grösse der Werthe, nicht aber den eigentlichen Charakter der Veränderungen betreffen; besonders scharf tritt der Umstand hervor, dass die Milz bei Männchen mehr an relativem Gewicht verliert, als bei Weibchen, die Oberschenkelknochen dagegen bei den letzteren mehr an relativem Gewicht gewinnen, als bei den erstgenannten.

12. Die Schwankungen, welchen die relativen Gewichte der Organe bei completer Inanition unterworfen sind, und die Schwankungen, welche die Werthe Q bei derselben erleiden, sind Erscheinungen, die von ganz verschiedenen Gesetzmässigkeiten abhängen.

Im Anhang befindet sich noch eine Tabelle, welche die Bestimmungen enthält, die die Organe und Gewebe zweier bis zum Tode hungernder und durstender Tauben betreffen. *Bässler.*]

[Zur Lösung einiger Fragen von allgemeinem physiologischem Interesse und zur Gewinnung für die praktische Thierhaltung verwerthbarer Resultate haben *N. Zuntz* und *C. Lehmann* unter Mitwirkung von *O. Hagemann* (62) an der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin Studien über den Stoffwechsel des Pferdes bei Ruhe und Arbeit angestellt. Die Verfasser verzichteten bei ihrer Untersuchung auf den Theil der Athmungsgase, welche Haut und Darmkanal passiren und verwendeten, da bei dem Studium der Arbeitswirkung auf den Stoffumsatz die sonst gebräuchlichen Respirationsapparate nicht Verwendung finden konnten, eine Gesichtsmaske, welche gestattete, die Athmungsgase

quantitativ in dem Moment aufzufangen, in welchem sie aus der Nase ins Freie traten. Bei weiteren Versuchen gewann man die Exspirationsluft direct aus der Trachea, nachdem die Versuchsthiere tracheotomirt waren, um die durch die Maskenversuche gewonnenen Werthe zu controliren. Die bei beiden Versuchsanordnungen gewonnene Athemluft wurde mittelst starken Kautschukschlauchs einem 8 cm. weiten Blechrohr und durch dieses einer Gasuhr zugeführt. Die Athmungsgrösse des Thieres unter bestimmten Verhältnissen ergab sich also aus den Angaben der Gasuhr, dividirt durch die Minutenzahl, die Athmungsfrequenz aus der Anzahl der Zeigerbewegungen des Instruments in einer Minute.

Unter Berücksichtigung des Umstandes, dass nach tieferer Respiration eine Verminderung des Kohlensäuregehalts und eine Erhöhung des Sauerstoffgehalts der Exspirationsluft eintritt und dass die Zusammensetzung der letzteren sich umgekehrt ändert, sobald das Thier flache Respirationen ausführt, war es nothwendig, zur Erzielung einer richtigen Durchschnittsprobe der Exspirationsgase von deren Volumeneinheit stets gleichgrosse Theilproben zu entnehmen, deren Entnahme also den Schwankungen der Athmung entsprechend erfolgen musste. Dies geschah in der Weise, dass mittelst eines besonderen Apparats von jedem Athemzuge bei seinem Austritt aus den Luftwegen des Versuchsthieres ein seiner Grösse entsprechendes Quantum als Probe zur Untersuchung entnommen wurde.

Die Fehlergrenzen, welche bei den Versuchen mit den angedeuteten Apparaten vorhanden sind, wurden von den Verfassern auf ähnliche Weise wie bei den früheren Respirationsapparaten ermittelt, d. h. durch Analyse der Verbrennungsgase gewogener und elementar-analytisch in ihrer Zusammensetzung bestimmter „sogenannter“ Stearinkerzen. Es ergab sich, dass 16 ccm. O-Verbrauch und 37,47 ccm. Kohlensäureproduction pro grm. Kerze zu wenig gefunden wurde, das ist 2,6 Proc. CO_2 und 0,78 Proc. O der eigentlich erforderlichen Menge. Diese gewiss nicht grossen Fehler verringern sich, soweit sie Minus-Werth haben, noch um 0,44 Proc. unter Berücksichtigung des Umstandes, dass die Anzeige der Gasuhr um durchschnittlich 0,3 Proc. zu klein ausfiel, wie durch besondere Untersuchungen constatirt wurde.

Zur Lösung der Aufgabe, die Respirationsgase bei einem Pferde quantitativ zu bestimmen, welche von dem Thiere unter den wechselndsten Verhältnissen der Arbeitsleistung geliefert werden, und zugleich möglichst genau Art und Grösse dieser Arbeitsleistung zu bestimmen, benutzten die Verfasser ferner ein Tretrad, welches für den besondern Zweck eigens construirt war und allen Anforderungen in trefflichster Weise entsprach. Bezüglich näherer Angaben über dieses, sowie die vorerwähnten Apparate zum Auffangen und Messen der Athmungsgase sei auf die ausführliche Beschreibung im Original verwiesen.

Aus den Respirationsversuchen ergiebt sich zunächst, dass für die Ruhe des Pferdes erhebliche Schwankungen der Athmungsgrösse stattfinden, etwa in demselben Umfange, in welchem man auch die Schwankungen der Frequenz beobachtet. Es wurden bei den Versuchspferden in der Minute 6—14 Athemzüge gezählt, nur bei nachweisbarer Beunruhigung des Thieres stieg diese Zahl bis auf 20 und darüber. Die Athmungsgrösse schwankte in der Minute zwischen 22 und 135 Liter. Durch die Muskelthätigkeit wird bekanntlich die Leistung des Athmungsapparats in einer Weise erhöht, wie durch kein anderes Moment. Die Verfasser haben schon früher den Beweis erbracht, dass die in den thätigen Muskeln gebildeten Stoffwechselproducte und unter ihnen speciell die Säuren durch das Blut zu den Athemcentren im verlängerten Mark gebracht, diese erregen. Bei Hunden und Kaninchen erwies sich diese Erregung als eine so energische, dass die verstärkte Athmung den erhöhten Stoffumsatz übercompensirte, derart, dass trotz des enorm gesteigerten Bedarfs an Sauerstoff bei der Arbeit die ausgeathmete Luft während derselben sauerstoffreicher blieb, als in der Ruhe. Entsprechend war in der Regel auch der Procentgehalt der ausgeathmeten Luft an Kohlensäure bei der Arbeit niedriger. Beim Pferd finden wir dasselbe Verhältniss nicht mit gleicher Regelmässigkeit. Eine ganze Anzahl von Versuchen ergiebt, dass der Sauerstoffgehalt der Exspirationsluft bei der Arbeit höher ist, als in der Ruhe, und der Kohlensäuregehalt niedriger. Etwa ebenso häufig ist aber das Umgekehrte der Fall, immer aber ist auch dann im Verhältniss zur absoluten Vermehrung der Kohlensäurebildung u. s. w. die procentische Steigerung eine minimale.

Von besonderem Interesse ist, dass die Ventilation in den der Arbeit unmittelbar nachfolgenden Minuten stets noch erheblich verstärkt sich zeigt, wenn auch ihre Grösse von Minute zu Minute abnimmt.

Der verstärkten Athmung entspricht aber jetzt nicht mehr eine gleiche Verstärkung der Oxydationsprocesse, welche offenbar fast momentan mit dem Aufhören der Arbeit zur Norm zurückkehren. Die verstärkte Ventilation in der Nachwirkungsperiode nach der Arbeit hat darum zur Folge, dass die Exspirationsluft einen abnorm hohen Sauerstoffgehalt, also ein sehr geringes Sauerstoffdeficit und einen sehr geringen Kohlensäuregehalt zeigt. Immer aber ist das Sauerstoffdeficit noch mehr erniedrigt, als der Kohlensäuregehalt, ein Phänomen, was man bei jeder forcirten Arbeit findet. Es beruht darauf, dass die verminderte Dichte der Kohlensäure in den Lungenbläschen eine verstärkte Abgabe derselben aus dem Blute und der dadurch verminderte Gehalt des Blutes wiederum eine verstärkte Abgabe aus dem Vorrath der Gewebe zur Folge hat. So führt die verstärkte Ventilation zu einer Verminderung des Vorraths an fertiger Kohlensäure im ganzen Körper. Nach einer solchen Periode forcirter Athmung kann man constatiren,

dass der verstärkten Kohlensäureausscheidung eine verminderte Ausscheidung folgt.

Was die Ermittelung des Stoffverbrauchs durch die Arbeitsleistungen anlangt, so war es in erster Linie nothwendig, die Grösse der Oxydationsprocesse zu kennen, welche der Organismus bei ruhigem Verhalten zeigt. Die Ruheversuche der Verfasser führten zu dem Resultat, dass als Mittelzahlen für das Stoffbedürfniss — allgemein ausgedrückt — von 1 kgrm. Pferd pro Min. in Ruhe 3,582 ccm. O, 3,264 ccm. CO_2, 0,913 ccm. respiratorischer Quotient bei 11,88°, entsprechend einer normalen Stalltemperatur, anzusprechen sind. Der respiratorische Quotient wird durch Division des Sauerstoffdeficits in die Kohlensäureausscheidung erhalten. Die Versuche über den Stoffverbrauch bei der Arbeit ergaben, dass bei verschiedener Muskelthätigkeit nicht jedes Kilogramm-Meter geleisteter Arbeit gleichwerthig ist, welcher Satz dahin verallgemeinert werden kann, dass verschiedene Arten von Arbeit auf die mechanische Einheit verschiedenen Stoffverbrauch verlangen. In fast allen Versuchen, in welchen zwei Arbeitsperioden einander unmittelbar folgten, bemerkte man, dass in der späteren dieselbe Arbeit einem geringeren Verbrauch an Sauerstoff und eine geringere Kohlensäureproduction bedingt, dass also die Arbeit ökonomischer vollzogen wird, wenn bereits eine Periode der Thätigkeit vorausgegangen ist. Es wird also dieselbe Arbeit, nachdem der Muskel einige Zeit gearbeitet hat, unter Aufwand eines geringeren Stoffumsatzes erzielt, als anfänglich.

Die Bilanz des Stoffwechsels ergiebt, dass der Aufnahme von 1 Liter Sauerstoff die Zersetzung von 1,3493 grm. Nährstoff entspricht. Zur Zeit des Bilanzversuchs war der respiratorische Quotient = 0,945, d. h. auf 0,945 Volumina gebildeter Kohlensäure wurde 1 Volumen Sauerstoff aufgenommen.

Das Verhältniss zwischen Sauerstoffverbrauch und Stoffumsatz ändert sich bei den praktisch in Frage kommenden Verschiedenheiten der Fütterung des Pferdes wohl nur wenig, denn immer stellen die Kohlehydrate die Hauptmasse des Resorbirten dar.

Aus der gesammten Gestaltung der Versuchsresultate geht wohl ohne Weiteres hervor, dass von absolut constanten Beziehungen zwischen Stoffverbrauch und Arbeitsleistung nicht die Rede sein kann, dass die ganze Organisation eines Thieres, sein individuell und zeitlich verschiedenes Verhalten, seine verschiedene Ernährung u. s. w. grosse Unterschiede in der ökonomischen Verwendung seiner Kräfte bedingen, selbst bei der Leistung der nämlichen Arbeit. Gleichfalls bedingen Qualität und Intensität der Arbeit erhebliche Unterschiede.

Zur sicheren Feststellung der Grenzen, innerhalb deren sich bei demselben Individuum die zeitlichen Schwankungen in der Verwendung der Nährstoffe durch Arbeit bewegen, und zur Klarlegung der Weise, in

welcher sich bei regelmässiger Nutzung die Schwankungen zu einem individuellen, vielleicht auch zu einem typischen Mittelwerthe ausgleichen, bedarf es noch eines bedeutend grösseren Untersuchungsmaterials. So viel dürfte jetzt schon feststehen, dass für verschiedenartige Arbeit niemals derselbe Mittelwerth für die Einheit geleisteter mechanischer Arbeit zu erwarten ist. *Bässler.*]

[*E. Meissl* (63) führte Fütterungsversuche mit Schweinen der ungarischen und englischen (Yorkshire) Rasse aus, welche zu dem Ergebniss führten, dass die englischen Schweine das dargebotene Futter weitaus besser verwertheten. 100 kgrm. des aus $^2/_3$ Mais- und $^1/_3$ Gerstenschrot bestehenden Futters bewirkte nämlich bei den englischen Schweinen 24,92 kgrm., bei den ungarischen nur 21,67 kgrm. Lebendgewichtszunahme. Durch einen ähnlichen Versuch konnte Ritter v. Brenner dieses Ergebniss bestätigen. Ein weiterer Versuch, den der Vf. mit zwei ganz jungen Ferkeln der englischen und ungarischen Rasse anstellte, lieferte ein Resultat, welches sich ganz in derselben Richtung wie die vorhergenannten bewegte. *Bässler.*]

[Aus einer Untersuchung von *Werner* (64) über die Ernährung sehr milchreicher Kühe geht hervor, dass man durch Verabreichung eines sehr eiweissreichen Futters an frisch melkende Kühe nicht im Stande ist, dem Thier das zur Production aussergewöhnlich hoher Milchmengen nothwendige Eiweiss zu bieten. Selbst eine tägliche Futterration mit 2,82 kgrm. verdaulichem Eiweiss erweist sich hierzu als unzulänglich. Die Kuh ist somit gezwungen, die fehlenden Eiweisskörper ihrem eigenen Körper zu entnehmen, was leicht Krankheiten, Schwächezustände und geringe Milchmengen zur Folge haben kann. Es empfiehlt sich somit, vor Eintritt einer neuen Lactationsperiode durch reichliche Fütterung für die Anhäufung von Reservestoffen Sorge zu tragen. Es darf ferner zur Zeit bedeutender Milchabnahme kein wesentlicher Abzug von Eiweiss im Futter gemacht werden, auch ist das rechtzeitige Trockenstellen der Kühe zu bewirken. *Bässler.*]

[Die nach den meisten diesbezüglichen Arbeiten anscheinend wohlbegründete Annahme, dass die thierischen und pflanzlichen Eiweisskörper für die Ernährung den gleichen Werth besitzen, ist von *S. Gabriel* (65) einer Prüfung unterzogen worden, welche zu wesentlich anderen Anschauungen geführt hat. Als Versuchsthier diente, nachdem Gänse sich zweckuntauglich erwiesen hatten, ein Hammel von 50 kgrm. Gewicht, dem, um die Wirkung des reinen Eiweisses durch das in dem nothwendigen Rauhfutter enthaltene möglichst wenig zu alteriren, als Futter ein möglichst proteïnarmes Futtermittel, Gerstenstroh, gereicht wurde. Daneben wurden drei verschiedene Eiweisskörper, aber getrennt von einander, gereicht, zwei thierische: Eieralbumin und Caseïn, und ein pflanzlicher: Conglutin, in weiteren Versuchsreihen ferner zum Ver-

gleich genannter isolirter Eiweisskörper mit solchen, wie sie sich in den natürlichen Futtermitteln vorfinden: Roggen, Erbsen und entfettetes Fleischmehl, sodann eine den Eiweisskörpern nahestehende Substanz: Leim in Form von Gelatine, die nur Spuren von Eiweiss, bezw. Albumosen enthielt. In einer letzten Versuchsreihe endlich sollte der Effect einer Fütterungsweise ermittelt werden, bei welcher das Eiweiss durch eine dem Gewichte nach gleiche Quantität Stärke, also eine stickstofffreie Substanz, vertreten war.

Grundlage der Futterration in den 8 Versuchsperioden bildeten 500 grm. Gerstenstroh mit 3,25 grm. Stickstoff pro Tag, das Beifutter (mit Ausschluss der letzten Versuchsperiode, wo Stärke gegeben wurde) war so bemessen, dass dasselbe genau 9 grm. Stickstoff enthielt, dass ferner der Gehalt an stickstofffreien Extractstoffen stets ein gleicher blieb. Dieser Gehalt wurde berechnet auf die in der 1. Periode verfütterte Roggenmenge und in den übrigen Perioden regulirt durch Stärke. An Gesammtfutterstickstoff wurden somit verabreicht in den einzelnen Versuchsperioden 12,25 grm. Bestimmend für diese Maassnahme war ein bereits von Potthast aufgestellter Grundsatz, wonach das Optimum der Ausnützung dann erreicht wird, wenn die verfütterte Eiweissmenge derjenigen sich nähert, welche zur Erhaltung des Körpers nothwendig ist. Das vorgelegte Tränkwasser betrug 3 Liter, der etwaige nicht aufgenommene Rest wurde durch Zurückwägen bestimmt. Die Fütterung gestaltete sich demnach, wie folgt:

Per. 1.	500 grm.	Gerstenst.	+	559,00 grm.	Roggen	+	—	Stärke	+ 8 grm. Kochsalz
= 2.	=	=	=	272,73 =	Erbsen	=	302,28 grm.	=	
= 3.	=	=	=	63,02 =	Conglutin	=	512,32 =	=	
= 4.	=	=	=	63,65 =	Fleischm.	=	512,32 =	=	
= 5.	=	=	=	74,87 =	Albumin	=	512,32 =	=	
= 6.	=	=	=	71,31 =	Caseïn	=	512,32 =	=	
= 7.	=	=	=	63,38 =	Leim	=	512,32 =	=	
= 8.	=	=	=	68,00 =	Stärke	=	512,32 =	=	

Das Versuchsthier frass das in geeigneter Weise vorbereitete Futter stets glatt auf, ohne zu verstreuen. An den einzelnen Versuchstagen, deren die einzelnen Versuchsperioden I—VIII 7, bezw. 13, 12, 11, 11, 12, 2 umfassten, schwankten Wasserconsum, Harn- und Kothproduction, sowie Stickstoffgehalt der letzteren ziemlich bedeutend. Die Stickstoffbilanz stellte sich folgendermaassen:

Periode	Fütterung:	Harn-N grm.	Koth-N grm.	Summa grm.	Verdaut grm.	Angesetzt grm.	Angesetzt Proc. des verdaut. N
1.	Roggen	6,83	4,95	11,78	7,29	0,46	6,31
2.	Erbsen	5,34	5,41	10,75	6,83	1,49	21,82
3.	Conglutin	4,88	5,49	10,37	6,75	1,87	27,70

Periode	Fütterung:	Harn-N grm.	Koth-N grm.	Summa grm.	Verdaut grm.	Angesetzt grm.	Angesetzt Proc. des verdaut. N
4.	Fleischmehl	3,65	5,96	9,61	6,28	2,63	41,88
5.	Albumin	4,39	5,73	10,12	6,51	2,12	32,56
6.	Caseïn	4,53	5,79	10,32	6,45	1,92	29,77
7.	Leim	5,42	5,27	10,69	6,97	1,55	—
8.	Kein Eiweiss-zusatz	2,16	4,40	6,56	—1,15	3,31	—

Unter der Voraussetzung, dass die in Periode VIII im Koth ausgeschiedene Stickstoffmenge von 4,4 grm., welche selbstverständlich auf Stoffwechselproducte und unverdaulichen Strohstickstoff entfällt, in den übrigen Perioden in Abzug zu bringen ist, um diejenige Stickstoffmenge zu erhalten, welche im Beifutter unverdaut geblieben sein würde, gelangt der Verfasser zu dem Schluss, dass von den reinen Eiweisskörpern (Periode III, V, VI) 1,1 bis 1,4 grm. Stickstoff unverdaut geblieben seien, entsprechend 12,2 bis 15,5 Proc. der verfütterten Menge (9 grm.). Nun ergaben zum Vergleich angestellte künstliche Verdauungsversuche nach Stutzer für Conglutin nur 0,98 Proc., für Caseïn nur 8,24 Proc. als unverdaulich vom Gesammtstickstoff; da ferner das Albumin, als in Wasser löslich, auch als völlig verdaulich gelten muss, so würde das beweisen, dass absolute Verdaulichkeit mit vollständiger Resorption sich nicht immer deckt, dass also künstliche und thierische Verdauung nicht immer zu gleichen Resultaten führen.

Aus den in der letzten Spalte angegebenen Werthen ersieht man, dass bezüglich der Einwirkung der verschiedenen Eiweisskörper auf den Stickstoffansatz das Fleischmehl die erste, das Roggeneiweiss die letzte Stelle einnimmt, während Conglutin, Albumin, Caseïn und Erbseneiweiss dazwischen rangiren.

Die Zahlen der Periode VII zeigen, dass, da Leim nicht assimilationsfähig ist, die angesetzten 1,55 grm. Stickstoff ausschliesslich aus dem Stroh stammen müssen, dass also 48 Proc. oder die gesammte Menge des verdaulichen Stroheiweisses durch die eiweissersparende Kraft des Leims zum Ansatz gebracht sind.

In der 8. Periode reagirte der Koth stets alkalisch und gab, im Gegensatz zu sämmtlichen vorhergehenden Versuchsperioden, mit Jodlösung intensive Bläuung; ein Verhalten, welches die Beobachtung Haubner's und Anderer bestätigt, der zufolge grössere Stärkemengen, welche im Verein mit einer gewissen Eiweissmenge gemischt, vollständig zur Verdauung gelangen, aber nicht mehr bewältigt werden, wenn die verfütterte Eiweissmenge bis zu einem gewissen Grade reducirt wird.

Der Verdauungscoëfficient des Strohproteïns berechnet sich zu 26,18, eine Zahl, welche etwas hinter dem Durchschnitt zurückbleibt.

Aus den Versuchen ergiebt sich, dass weder der Stickstoff (Liebig's Ansicht), noch der Kohlenstoff (Ritthausen's Ansicht) einen Maassstab für den Nährwerth der verschiedenen Eiweisskörper abgiebt, dass überhaupt eine Beziehung zwischen chemischer Zusammensetzung und Nährwerth nicht erkennbar ist. Das Conglutin, welches am meisten in seiner Zusammensetzung von den anderen Proteïnsubstanzen abweicht, kommt dem Caseïn und Albumin sehr nahe.

Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass die drei animalischen Eiweisskörper günstiger gewirkt haben, als die drei vegetabilischen; weitere, mit anderen Eiweisskörpern angestellte Versuche müssen entscheiden, ob es zulässig ist, diese Thatsache zu verallgemeinern und sie als eine Bestätigung einer specifischen Vorschiedenheit von thierischem und pflanzlichen Eiweiss zu betrachten; denn das Conglutin schliesst sich dem Caseïn auf das Engste an. *Bässler.*]

G. Klemperer (70) veröffentlicht den I. Theil einer ausgedehnten Untersuchungsreihe über Stoffwechsel und Ernährung in Krankheiten und fasst die bisher gewonnenen Ergebnisse in folgenden Sätzen zusammen: „1. Der gesunde kräftige Mensch erhält sich im N-Gleichgewicht bei einer Einnahme von 30—40 grm. Eiweiss, wenn durch Darreichung von Alkohol und Calc. carbonic. die Assimilation sehr grosser Mengen Fett und Kohlehydrat ermöglicht wird. 2. Bei der Dyspnoe der Hunde gelingt es, die pathologisch gesteigerte N-Ausscheidung durch reichliche Fettzufuhr zu beschränken. 3. Es ist die Annahme wohl gerechtfertigt, dass alle Krankheiten mit gesteigertem Eiweisszerfall Intoxicationskrankheiten sind. 4. Der Stoffwechsel sehr abgemagerter Menschen in Bettruhe gehorcht eigenen Gesetzen. Nach lange unzureichender Ernährung setzt sich der abgemagerte Mensch mit 40 bis 50 grm. Eiweiss, 15—20 grm. Fett, 70 grm. Kohlehydrat ins N-Gleichgewicht. Darüber hinausgehende Eiweisszersetzung sehr abgemagerter ruhender Menschen ist von pathologischer Bedeutung. 5. Die Normal-Eiweisszersetzung in der vorgeschrittenen Inanition beträgt 3—5 grm. N. Der Versuch an Cetti bezieht sich auf einen Tuberculösen mit gesteigertem Eiweisszerfall."

E. Salkowski (79) theilt kurz die Resultate einiger Versuchsreihen von *Ken Taniyuti* über die Wirkung einiger Narcotica auf den Eiweisszerfall mit. Schon eine einmalige Chloroformirung, bez. Darreichung von Chloroformwasser bewirkte bei einem grossen Hunde im Stickstoffgleichgewichte eine geringe, aber merkliche Steigerung der Stickstoffausscheidung (von ca. 14,5 grm. auf 17,5 grm.), während die Aetherisirung anscheinend keinen Erfolg hatte. In einer zweiten Versuchsreihe wurden an 4 aufeinanderfolgenden Tagen je 1,5 grm. Chloroform innerlich gegeben, später in gleicher Weise an je 4 Tagen Paraldehyd und Chloralhydrat. Unter dem Einflusse des Chloroforms stieg der Stick-

stoff von 16,7 grm. auf 25,1 grm., und auch Paraldehyd und Chloralhydrat liessen die Menge des Stickstoffs um ein paar Gramm steigen. Hiernach ist der Eintritt der Narkose für die Steigerung des Eiweisszerfalls nicht nothwendig.

Nach Untersuchungen von *E. Lüdy* (80) enthalten „Leber, Niere und Muskel ausser Neutralfett auch nichtflüchtige Fettsäuren theils frei, theils als Seife. In den drüsigen Organen ist die Menge der Fettsäuren grösser, als wie im Muskel; in ersteren kann die Gesammtfettsäure bis zur Hälfte des Neutralfettes betragen, und auch die Menge der Seife ist in Leber und Niere grösser, als im Muskel. Die Menge der Fettsäuren nimmt beim Anfbewahren des Fleisches bei Zimmertemperaturen zu. Je länger das Fleisch am Stück aufbewahrt wird (bei 8—10°), um so grösser ist sein Fettsäuregehalt; 8 Tage am Stück aufbewahrtes Fleisch reagirt sauer und ist als Esswaare noch verwendbar. Beim Aufbewahren im Eisschranke bleibt der Fettsäuregehalt constant, oder nimmt eher ab. Beim Stehen im Thermostaten bei Bruttemperatur nimmt die Menge des Neutralfettes ab, die der Fettsäure zu, doch nicht in erheblicher Menge. Die Bauchspeicheldrüse bildet ceteris paribus 4 mal so viel Fettsäure, wie der Muskel desselben Thieres; beim Pankreas allein ist schon nach 16 h. Stehen im Thermostaten die Menge der freien Fettsäure grösser, als wie die des Neutralfettes. In stark alkalischer Lösung bei Bruttemperatur unter Abhaltung jeder Fäulniss durch Glycerin ist die erwähnte Fettspaltung bei Pankreas, Leber, Niere bedeutend grösser, wie ohne Alkalizusatz; die Fettspaltung nimmt in allen Geweben mit der Menge des Alkali zu; auch hier ist stets beim Muskel die Menge der erhaltenen nichtflüchtigen Fettsäuren die geringste. Zwischen den einzelnen Geweben besteht also ein Unterschied in ihrer fettspaltenden Wirkung sowohl in saurer, wie alkalischer Lösung. Pankreas, Leber und Niere haben ausserdem die Fähigkeit, den Fetten analoge Verbindungen (Tribenzoïcin) zu zersetzen, was Muskel nicht thut.“ Die von F. Müller ausgesprochene Vermuthung, dass es fettspaltende Bacterien geben möge, scheint durch einige Versuche gestützt zu werden, in denen die Menge der gebildeten freien Fettsäuren, bei intensiver Fäulniss, ca. 10 mal grösser war, als in den parallelen antiseptischen Versuchen.

R. Lépine (82) hat im Blute normaler Hunde den Zucker vor und nach Injection von antipyretischen Mitteln (Antipyrin, salzsaures Chinin, Thallinsulfat) bestimmt und die Menge desselben nach der Injection stets grösser gefunden, als vorher. Die Untersuchung des arteriellen und venösen Blutes liess erkennen, dass der Zuckerverbrauch seitens der Gewebe durch das Antipyreticum vermindert ist, desgleichen die Zuckerbildung auf Kosten des Glykogens in Leber und Muskeln, und in gewissen Fällen lässt sich sogar eine Abnahme in der Bildung von

Glykogen nachweisen. Diese Thatsachen erklären die Herabsetzung der Körpertemperatur infolge der Einnahme genügender Mengen jener Substanzen durch eine Verminderung der Wärmeproduction.

V. Aducco (83) hat Tauben belgischer Rasse (Brieftauben) sowohl im Lichte, als auch in völliger Dunkelheit hungern lassen, und dabei gefunden, dass der Hunger im letzteren Falle länger ertragen wurde; im Lichte starben die Thiere gewöhnlich vor dem 14. Tage (eines lebte 16½ T.), im Dunkeln starben sie sehr selten vor dem 15. Tage und erreichten selbst den 21.—24. Tag. Der mittlere Gewichtsverlust betrug im Dunkeln 2,59 Proc., im Lichte 3,785 Proc. des Körpergewichts täglich. Die Körpertemperatur sank bei den Dunkelthieren bis 4—5° unter die normale, gegen das Ende hin noch mehr. Während der ersten Tage Fastens im Dunkeln verschwindet das Leberglykogen vollständig, aber in den folgenden Tagen findet es sich wieder in wägbaren Mengen; das Muskelglykogen verschwindet erst nach sehr langem Hungern. Vf. ist geneigt, hieraus zu schliessen, dass das Glykogen aus Eiweiss entsteht, und auch in den Muskeln, um den Einfluss des Lichtes auszuschliessen, scheint es zu genügen, den Tauben die Augen lichtdicht zu verbinden. Wurden die Thiere in kleine Säckchen aus leichtem Stoff gesteckt, so dass sie sich nicht bewegen konnten, so starben sie viel früher, als alle anderen; sie verloren täglich 4,41 Proc. an Gewicht und schon am 8. Tage waren Leber und Muskeln frei von Glykogen.

Ch. E. Quinquaud (84) macht darauf aufmerksam, dass das Glykogen der Leber namentlich bei grossen Hunden während des Hungerns nicht so rasch verschwindet, als man gewöhnlich annimmt; er hat solches noch nach 35tägigem Fasten bei Wasser in der Leber gefunden. Dagegen fand er in der Leber von Hunden von 15—18 kgrm., welche 43—46 Tage nur Wasser bekommen hatten, kein Glykogen mehr. Diesen Thieren hat er am letzten Tage 140—200 grm. Blut entzogen, in welchem der Gehalt an Zucker „vor und 1 h. 15′ nach dem Aderlasse“ bestimmt wurde; er fand bei 4 Hunden:

vor dem Aderlasse 0,033 Proc., 0,035 Proc., 0,031 Proc., 0,027 Proc. Zucker
nach " " 0,084 " 0,090 " 0,095 " 0,089 " "

Der Organismus hat demnach Zucker gebildet, trotzdem, dass kein Glykogen vorhanden war; der Zuckergehalt des Blutes hat demnach zwei Quellen: das Glykogen, und eine andere „mehr direct protoplasmatische“, auf welche Vf. später zurückzukommen gedenkt.

Arthaud und *Butte* (85) haben frisch getödteten Hunden oder Kaninchen die möglichst entblutete Leber entnommen und Stücke derselben in Flaschen gebracht, welche mit Sauerstoff oder Kohlensäure gefüllt waren; nach einer gewissen Zeit wurde sodann in beiden Proben der Zuckergehalt (durch Gährung nach Gréhant und Quinquaud) bestimmt. Sie fanden auf diese Weise, dass nach 1 Stunde der Zucker-

gehalt in beiden Proben gleich war; nach 2—7 Stunden aber war der Zuckergehalt der in Sauerstoff aufbewahrten Probe grösser (z. B. 2,82 grm., bez. 2,50 grm. gegen 2,14 grm., bez. 2,16 grm.) als der in Kohlensäure befindlichen, während nach ca. 24 Stunden das Verhältniss sich umgekehrt hatte (1,80 grm., bez. 1,92 grm. gegen 1,88 grm., bez. 2,44 grm. in 100 grm. Leber). Wurde dagegen mit den Leberstückchen etwas Blut mit eingeschlossen, so zeigte sich in der in Kohlensäure aufbewahrten Probe ein grösserer Zuckergehalt ohne Zweifel, weil in der anderen Probe ein Theil des Zuckers unter Mitwirkung des Sauerstoffs verschwunden war. In der Sauerstoffatmosphäre nimmt auch der Glykogengehalt rascher ab, als in der Kohlensäureatmosphäre. Die Vff. glauben schliessen zu können, dass „die Zerstörung des Glykogens um so leichter erfolgt, je stärker die Lebensthätigkeit der Leber ist, und dass die Zuckerbildung um so reichlicher ist, je besser der arterielle Kreislauf in der Leber vor sich geht".

S. Ginsberg (86) hat die Auffassung Heidenhain's experimentell geprüft, nach welcher die Resorption des Zuckers ausschliesslich durch die Blutgefässe Folge einerseits der anatomischen Anordnung der Gefässe in den Zotten, andererseits der Anwesenheit nur geringer Flüssigkeitsmengen im Dünndarme ist, welche in langsamem Strome durch das Epithel zu den Blutcapillaren gelangen, so dass diese sie vollständig in Beschlag nehmen können. Zunächst wurden an Kaninchen Versuche angestellt, bei denen sich herausstellte, dass Blut und Chylus solcher Thiere, welche 50—150 ccm. einer 10—16proc. Traubenzuckerlösung mittelst der Schlundsonde erhalten hatten, zuckerreicher waren, als bei gewöhnlichen Thieren; bei letzteren enthielt im Mittel aus 5, bez. 6 Versuchen das Blut 0,17 Proc., der Chylus 0,237 Proc. Zucker, bei ersteren dagegen im Mittel aus 4 Versuchen das Blut 0,31 Proc., der Chylus 0,49 Proc. Da hier indessen der Chylus (aus dem Duct. thoracicus) ohne und mit Zuckereinführung nicht demselben Thiere entnommen werden konnte, so wurden noch einige Versuche am Hunde ausgeführt; die Zuckerlösung wurde den narkotisirten Thieren nicht mittelst der Schlundsonde, sondern durch eine Canüle unmittelbar in den Dünndarm (wo derselbe in den Dickdarm mündet) eingeführt. In einem Versuche fand aus unbekannten Gründen keine Resorption der injicirten Zuckerlösung statt; in den anderen wurde jedoch sowohl im Blute, als auch im Chylus ein Steigen des Zuckergehaltes beobachtet und zwar, nach Injection von 400 ccm. 5—10 proc. Zuckerlösung im Mittel im Blute von 0,08 Proc. auf 0,24 Proc., im Chylus von 0,21 Proc. auf 0,43 Proc. Wurde anstatt Zucker eine Kochsalzlösung (400 ccm. 0,3proc.) in den Darm injicirt, so fand kein Ansteigen des Zuckergehaltes im Blut oder Chylus statt. Diese Resultate bilden demnach eine Stütze für die Ansicht Heidenhain's. Ganz ähnliche Resultate wurden auch erhalten, als nach Einführung der

Zuckerlösung ein grösserer Theil des Kreislaufs durch Abschliessung der Aorta von der A. cruralis aus ausgeschaltet wurde; auch hier stieg der Zucker sowohl im Blute, als im Chylus, während bei blosser Verstopfung der Aorta, ohne Zuckerinjection, keine oder nur eine ganz geringe Steigerung des Zuckergehaltes im Chylus beobachtet wurde.

R. Neumeister (87) hat einem grossen Kaninchen zweimal in 3/4 Stunde Zwischenraum grosse Mengen von Hühnereiweiss, Pepton und Albumosen mittelst der Schlundsonde in den Magen gebracht, und nach 1 Stunde 35 ccm. Blut aus der Pfortader entnommen; dasselbe enthielt keine Spur Pepton (dieses wird durch schwefelsaures Ammon *nicht* in Eiweiss umgewandelt). Als Vf. ferner 10 grm. salzfreies Amphopepton in 63 ccm. Wasser gelöst während 3/4 Stunde in eine Mesenterialvene eines lebenden Hundes leitete, glich der nach 4 Stunden entleerte Harn einer concentrirten Peptonlösung; Leber, Galle, Niere und Milz waren aber peptonfrei, während der Dünndarminhalt eine Spur davon enthielt. In einem zweiten Versuche wurden 6 grm. salzfreien Albumosengemisches innerhalb 3/4 Stunde in eine Mesenterialvene geleitet; 8 Stunden später starb das Thier an der injicirten Substanz, alle Organe zeigten parenchymatöse Blutungen, aber nur die Nierensubstanz war mit concentrirter Albumoselösung gesättigt. Vf. hat sich ferner überzeugt, dass hungernde wie gefütterte Kaninchen im Dünndarm stets peptonfreien Inhalt haben; die Eiweisskörper müssen demnach als Syntonin oder als primäre Albumosen resorbirt werden. Wurden kräftigen Kaninchen nach 6tägigem Fasten 4—10 grm. Pepton in die V. jugularis binnen 20—35′ eingespritzt, so war Pepton weder in Blut, noch in der Leber, Milz oder Dünndarminhalt zu finden, und nur Spuren in der Nierensubstanz; wurden dagegen 10—15 grm. Pepton binnen 5′ injicirt, so starben die Thiere regelmässig während der Injection und im Dünndarm fand sich eine concentrirte Peptonlösung. Rohes Hühnereiweiss in eine Vene injicirt erscheint im Harn, nicht aber, wenn es vorher in Syntonin oder Albumin übergeführt worden ist; ebenso verhält sich Syntonin aus Rindermuskeln, aus Kürbissglobulin und aus Rinderserumalbumin. Milchcaseïn, als neutrale Natronverbindung in die V. pediaca eines Hundes injicirt, erzeugt stark eiweisshaltigen Harn.

Nadine Popoff (88) hat die Fähigkeit der Magen- und Darmschleimhaut, Peptone in Serumeiweiss umzuwandeln, näher untersucht, bez. beide mit einander verglichen, und ebenso die Pepsinpeptone mit den Trypsinpeptonen. Als Reagens diente anstatt des schon von v. Ott zum Nachweis des aus Pepton durch Magenschleimhaut regenerirten Serumeiweisses benutzten Froschherzens das Krötenherz, welches grösser und ausdauernder als jenes ist; es wurde an dem Kronecker'schen Froschherzmanometer befestigt und zunächst durch Durchleiten von 0,6 proc. NaCl-Lösung zur Erschöpfung gebracht. Dann wurde die zu unter-

suchende Peptonlösung durchgeleitet, worauf, wenn dieselbe Serumeiweiss enthielt, das Herz wieder zu schlagen anfing. Die Peptonlösungen wurden entweder in den ausgespülten Magen eines nüchternen Hundes gebracht und nach einiger Zeit demselben wieder entnommen, oder aber in eine Vella'sche Darmfistel, welche ein gesunder Hund schon seit mehreren Monaten hatte, nachdem dieselbe vom Schleime befreit worden war. Von den verschiedenen Versuchen, welche alle ein positives Resultat gaben, sei hier der folgende mitgetheilt. Die Zahlen bedeuten die mittleren Höhen von je 10 Pulsen in Millimeter Quecksilber angegeben. 1. Durchleitung von 0,6 proc. NaCl-Lösung: 10—12—3—4—2—0; 2. Durchleitung von Magenpeptonlösung: 0; 3. Durchleitung von verdünntem Kalbsblut: 11—11—11—11—11—11—11—11—11; 4. verdünnte Magenpeptonlösung, welche 15′ im lebenden Hundemagen war: 0; 5. im Darm regenerirte Peptonlösung: 7—8—7—7—6—8—7—6—5—6—7—6—4—6—6—5—4—3—2—4—3—2; 6. Durchleitung von Lösung gewöhnlichen Magenpeptons: 0; 7. im Magen regenerirte Peptonlösung: 0—2—3—2—2—3—2—2—2. Man ersieht aus diesen Werthen, dass die Regenerirung des Peptons zu Serumeiweiss im Darm viel vollkommener erfolgt, als im Magen; ja die Pulse erreichten in anderen Versuchen noch bedeutendere Höhen (17—32), wenn durch das zuvor mit Kochsalz und gewöhnlichem Pepton erschöpfte Herz eine im Darm regenerirte Peptonlösung hindurchgeleitet wurde. In einigen Fällen zeigte sich, wie auch schon v. Ott beobachtet hatte, dass das Herz beim Durchleiten gewöhnlicher Peptonlösung in Starrkrampf verfiel, was bei der im Darm gewesenen niemals der Fall war; die Verfasserin hält es hiernach für wahrscheinlich, dass „gewisse Zwischenstufen der peptonisirten Eiweisskörper schädlich sind, dass dieselben aber durch die lebende Darmwand in heilsame, resp. ernährende Form (Serumalbumin) umgewandelt werden". Ganz andere Resultate wurden erhalten, als anstatt des Magenpeptons Lösungen von Pankreaspepton zu den Versuchen benutzt wurden; weder die unmittelbar durch Verdauung von Blutfibrin mittelst Rindspankreas in 0,2 proc. Sodalösung erhaltene Peptonlösung, noch die in der Darmschlinge gewesene hatte die Fähigkeit, das erschöpfte Herz zu neuen Pulsen anzuregen. Das Pankreaspepton kann demnach von der lebenden Darmschleimhaut nicht zu Serumalbumin regenerirt werden. Bezüglich der historischen Einleitung und der theoretischen Schlussbetrachtungen, welche sich nicht wohl im Auszuge wiedergeben lassen, muss auf das Original verwiesen werden.

E. Schultze (90) hat im Hinblick auf eine Anzahl Versuche von Bleibtreu an sich selbst zwei Reihen von Bestimmungen über die Ausscheidung des Harnstoffs und der Harnsäure bei verschieden geregelter Ernährung angestellt, und dabei besonders diejenigen Factoren berücksichtigt, welche im Allgemeinen als besonders schädlich für Gichtkranke

angesehen werden, nämlich reichliche Eiweisszufuhr und der Genuss von Alkohol. Indem wir wegen der Einzelheiten des Speisezettels u. s. w. auf das Original verweisen, wollen wir hier nur hervorheben, dass die Harnsäure nach der Fokker-Salkowski'schen Methode bestimmt wurde; die Diät war zunächst 3 Tage wie gewöhnlich, dann folgten 6 Tage mit grossen Fleischportionen, kleinen Mengen Compot und täglich 0,8 l. Bordeaux-Médoc, dann 3 Tage normale gemischte Kost mit Bier. In der 2. Reihe wurde wieder mit 3 Tagen gewöhnlicher Kost begonnen, dann kamen 4 Tage starke Fleischnahrung ohne Alkohol, Kaffee, Thee und (2 Tage) Cigarren, aber mit 1300—1600 ccm. Roisdorfer Wasser täglich, dann zum Schlusse 3 Tage mit gewöhnlicher Kost. Die Schlüsse, welche Vf. aus seinen Bestimmungen zieht, drückt er in folgenden Sätzen aus: „1. Beim Menschen wird ebenso wie beim Hunde um so mehr Stickstoff im Harnstoff im Verhältniss zum Gesammtstickstoff ausgeführt, als die Nahrung sich mehr der rein animalischen nähert. 2. Das Verhältniss der Harnsäure zum Gesammtstickstoff nimmt ab bei Fleischkost gegenüber der Ernährung mit gemischter Kost, in noch stärkerem Grade bei Fleischkost mit Zufuhr von reichlichen Mengen alkalischen Wassers und Vermeidung der Alcoholica und Narcotica, obwohl die absolute Menge der Harnsäure zunimmt. 3. Dasselbe gilt vom Verhältniss der Harnsäure zum Harnstoff. 4. Höchstwahrscheinlich wird im Fieber, auch ohne dass respiratorische Störungen vorliegen, nicht nur eine absolut grössere Menge von Harnsäure producirt, sondern das Verhältniss der Harnsäure zum Gesammtstickstoff, sowie auch das zum Harnstoff erfährt eine beträchtliche Vergrösserung. 5. Der Anwendung von reichlichen Mengen alkalischen Wassers, sowie der Entziehung der Alcoholica ist bei der Behandlung der Gicht eine auf experimentellen Ergebnissen beruhende Berechtigung nicht zu versagen; ja es scheint, dass diese Factoren von einer grösseren therapeutischen Bedeutung sind, als das Verbot der Fleischzufuhr."

L. Bleibtreu (91) hat den Harn, welchen Herr Dr. Argutinsky vor, während und nach seinen Bergbesteigungen secernirte, auf Harnstoff untersucht. Die Tabelle auf S. 442 enthält die Resultate.

Diese Zahlen lassen deutlich erkennen, dass die Harnstoffproduction an den beiden Arbeitstagen und den darauf folgenden Tagen etwas gesteigert war, ungefähr parallel der Steigerung des Gesammtstickstoffs. Am 10. October fand aber auch eine bedeutende Steigerung der Ausscheidung anderer N-haltiger Stoffe statt, welche am 17. October, dem zweiten Arbeitstage, nicht beobachtet wurde, und deshalb vorläufig noch nicht der Arbeitsleistung (Bergbesteigung) zur Last gelegt werden darf. Auffallend ist auch, dass der Gesammtstickstoff am 10. October grösser ist als am 11., während der Harnstoff sich umgekehrt verhielt.

Datum	Gesammt-N pro die laut Analyse von Dr. Argutinsky in grm.	N in Harnstoff pro die in grm.	Proc.-Gehalt des nicht in Ur enthaltenen Stickstoffs Proc.
6. October	13,5	11,44	15,2
7. =	12,7	10,62	16,4
8. =	14,0	11,86	15,3
9. =	13,2	11,06	16,2
10. =	18,6	14,87	20,0
11. =	18,0	15,06	16,3
12. =	14,5	12,12	16,4
13. =	13,1	11,13	15,0
14. =	13,7	11,55	15,7
15. =	14,4	12,27	14,8
16. =	14,1	12,21	13,4
17. =	15,1	13,12	13,1
18. =	15,4	12,94	16,0

Axenfeld (92) hat am Menschen und am Kaninchen Versuche über die Umwandlung von Ammonsalzen in Harnstoff angestellt und dabei auch die Ausscheidung der Harnsäure berücksichtigt. Als Ammonsalz wurde in beiden Versuchen das Tartrat verabreicht; die Nahrung war immer dieselbe. Unter Hinweis auf das Original bezüglich der Zahlenresultate sei hier hervorgehoben, dass beim Menschen das Salz sowohl die Ausscheidung des Harnstoffs, als auch die der Harnsäure steigert, beim Kaninchen dagegen nur erstere. Diese Steigerung des Harnstoffs ist aber viel beträchtlicher, als dem Stickstoffgehalt des eingeführten Ammonsalzes entspricht, sie ist 5—9 mal, ja selbst bis 40 mal grösser; eine Thatsache, welche man durch die diuretische Wirkung des Salzes erklären könnte, und welche auch die Resultate der Arbeiten von v. Schroeder und von Salkowski als auf derselben Ursache beruhend (d. h. der durch diese Forscher gefundene Ueberschuss von Harnstoff sei ausgewaschen, aber nicht neu gebildet worden) erscheinen lässt. In der That fand Vf., als er 2 Portionen derselben ganz lebensfrischen Kalbsleber in kleine Stückchen zerschnitten mit oder ohne Zusatz von kohlensaurem Ammon bei 20—40° eine Zeit lang digerirte, in beiden stets dieselbe Menge Harnstoff. Vf. schliesst hieraus, dass die Leber nicht im Stande ist, kohlensaures, bez. weinsaures Ammon in Harnstoff umzuwandeln, und dass auch die an Thieren gewonnenen Resultate nicht für diese Umwandlung beweiskräftig sind.

[*J. Horbaczewski* (94) hat Untersuchungen über die Entstehung der Harnsäure im Säugethierorganismus angestellt. Da die Harnsäure bekanntlich ein Derivat der Acrylsäure ist, welche aus Glycerin unter Wasserabspaltung leicht entsteht, andererseits nach Eingabe grösserer Mengen von Glycerin die Abscheidung der Harnsäure beim Menschen in vermehrter Weise beobachtet ist, so war denkbar, dass dieselbe syn-

thetisch aus Acrylsäure und irgend einem stickstoffhaltigen Derivate, z. B. Harnstoff, im Säugethierkörper sich bildet. Ein diesbezüglicher Versuch, diese Annahme experimentell zu begründen, indem einem im Stickstoffgleichgewicht befindlichen jungen Mann acrylsaures Natron gereicht und die abgeschiedene Harnsäure bestimmt wurde, hatte negativen Erfolg, indem das Verhältniss der Harnsäure zum Gesammtstickstoff, vor dem Versuch 1 : 21,08, nach Eingabe von bis 2,0 grm. acrylsaurem Natron pro die sich auf 1 : 22,90 verminderte. Das acrylsaure Natron ist wahrscheinlich zu kohlensaurem Natron oxydirt und als solches durch den Harn wieder abgeschieden worden, wie aus den Versuchsergebnissen zu schliessen war.

Der Vf. prüfte nun ferner, ob, wie bei den Vögeln, so auch beim Säugethier die Leber an der Harnsäurebildung sich wesentlich betheiligt, indem er in zwei Fällen von hochgradiger Lebercirrhose Harnsäurebestimmungen (nach Ludwig) im Harne ausführte, da die Annahme berechtigt war, dass die Harnsäurebildung bei einer derartigen Erkrankung, die mit der Vernichtung des Lebergewebes einhergeht, vermindert sein muss, wenn diese überhaupt in der Leber stattfindet oder wenn die Leber an dem Entstehungsprocesse betheiligt ist. Aus den zahlreichen Bestimmungen des Gesammtstickstoffs und der Harnsäure geht hervor, dass bei der Lebercirrhose die relative Menge der zur Abscheidung gelangenden Harnsäure nicht vermindert ist. Eher ist sogar der Schluss gestattet, dass die Harnsäure in vermehrter Menge abgeschieden wird. Es kann also mit grösster Wahrscheinlichkeit angenommen werden, dass beim Menschen in der Leber die Harnsäure nicht entsteht und dass die Leberfunction mit der Harnsäurebildung überhaupt nicht zusammenhängt, eine Ansicht, die bestärkt wird durch die Beobachtungen von Hallervorden und Stadelmann, dass bei Lebererkrankungen, die mit Vernichtung des Lebergewebes einhergehen, die Harnstoffausscheidung vermindert, die Ammoniakausscheidung dagegen vermehrt ist.

Es wurde nun weiter untersucht unter der Annahme, dass die bei Leukämie abnorm vermehrte Harnsäureabscheidung thatsächlich mit der bei dieser Erkrankung auftretenden bedeutenden Vermehrung der weissen Blutkörperchen im Blute in Zusammenhang zu bringen ist, ob die Leukocyten auch in der Norm beim Säugethiere sich an der Harnsäurebildung betheiligen. Die Versuche stellte man unter möglichster Einhaltung von Bedingungen, wie sie im Thierkörper statthaben, an, derart, dass die Leukocyten in grosser Menge enthaltende zerquetschte Milzpulpa und defibrinirtes Blut von Kälbern, vollkommen frisch, gemischt und zum Theil sofort, zum Theil nachdem bei 37—40° C. 5—8 Stunden lang ein langsamer Luftstrom durch das Gemisch geleitet war, auf Harnsäure verarbeitet wurden. Es ergab sich zweifellos die Thatsache, dass aus der Milzpulpa und dem Blute unter den oben erwähnten Verhält-

nissen sich wirklich Harnsäure bildet, denn während in frischem Blute und in frischer Milzpulpa entweder gar nicht bestimmbare oder nur eben bestimmbare Spuren von Harnsäure vorhanden sind, findet man in einer ebensolchen Probe derselben nach mehrstündigem Erwärmen auf 40° C. und Durchleiten von Luft nicht unbeträchtliche Mengen. Durch weiter angestellte Versuche erwies der Vf., dass hauptsächlich die Milzpulpa Stoffe enthält, aus welchen sich durch Einwirkung des Blutes Harnsäure bildet und die daher zweckmässig als Vorstufen der Harnsäure bezeichnet werden können. Dieselben lassen sich durch kochendes Wasser aus der Milzpulpa ausziehen und liefern, mit Blut digerirt, Harnsäure. Die Natur dieser Stoffe ist noch unbekannt. Ob dieselben Nucleïne oder deren Zersetzungsproducte (Xanthinkörper) sind, müssen spätere Versuche feststellen. Dass nur die lymphatischen Elemente der Milz, die Hauptmasse der Milzpulpa, diese Vorstufen der Harnsäure bilden, dürfte wohl zweifellos sein.

Bei der erwähnten Harnsäurebildung aus Milzpulpa, bezw. deren lymphatischen Elementen und dem Blute spielt nicht nur dieses letztere eine nicht unwesentliche Rolle, sondern auch die Temperatur und die Anwesenheit von Sauerstoff. Die Wichtigkeit dieser für die Harnsäurebildung unter den vorliegenden Verhältnissen wichtigen Factoren wies der Vf. durch zahlreiche Versuche nach.

Weiter zeigte sich, dass durch Chinin, benzoësaures und salicylsaures Natron, welche Körper die Harnsäurebildung beim Menschen ziemlich bedeutend beeinflussen, die Bildung der Harnsäure aus Pulpa und Blut nicht wesentlich modificirt wird.

Bei der Behandlung von auf 100° C. erhitzter Pulpa mit frischem Blute wird bedeutend weniger Harnsäure gebildet, als bei Verwendung von frischer Pulpa, wie besondere Versuche ergaben. Dieses Resultat, für welches vorläufig jede Erklärung fehlt, ist um so merkwürdiger, als, wie oben gezeigt wurde, Stoffe, welche als Vorstufen der Harnsäure zu bezeichnen sind, aus der Milzpulpa durch kochendes Wasser extrahirt werden können. Uebrigens hat man sich bei Anstellung der Versuche mit Pulpa und Blut vor intensiverer Fäulniss zu hüten. Ein Gemisch von Pulpa und Blut, mit fauler Flüssigkeit inficirt, enthielt nach 24stündigem Stehen bei 40° C. keine Spur von Harnsäure.

Um die mit Milzpulpa und Blut von jungen Kälbern erlangten Resultate auch auf ihre Anwendbarkeit auf den Menschen zu prüfen, führte der Vf. noch einen Versuch mit der aus der Leiche eines an Tuberculose eben verstorbenen Mannes entnommenen Milz und frischem, durch Aderlass erhaltenen Blut aus, welcher ergab, dass es statthaft ist, ähnliche Verhältnisse beim Menschen anzunehmen, wie sie beim Kalbe gefunden wurden.

Nachdem die mitgetheilten Versuche ergeben haben, dass bei Ein-

wirkung frischen Blutes auf Milzpulpa, bezw. die lymphatischen Elemente derselben sich Harnsäure bildet, und nachdem andererseits durch zahlreiche Beobachtungen sichergestellt ist, dass bei der Leukämie, bei welcher Erkrankung die Anzahl der lymphatischen Elemente, insbesondere die der Leukocyten, im Blute bedeutend vermehrt ist, ist der Schluss gerechtfertigt, dass der Grund der erwähnten Vermehrung der Harnsäure wenigstens bei der linealen Leukämie durch die Anwesenheit einer grösseren als normalen Menge der lymphatischen Elemente im Blute liegt.

Möglich übrigens ist, dass die Harnsäure zum Theil schon in der riesig vergrösserten Milz entsteht, jedoch jedenfalls nicht in grosser Menge. Es ist naheliegend, diese Verhältnisse zur Erklärung der Harnsäurebildung beim Säugethiere in der Norm heranzuziehen und anzunehmen, dass die Harnsäurebildung beim Säugethier auch in der Norm durch Einwirkung lebendigen Blutes auf die in demselben constant enthaltenen lymphatischen Elemente (vor Allem Leukocyten) erfolgt. Die definitive Entscheidung dieser Frage, sowie die Deutung aller, die Harnsäureausscheidung bei verschiedenen Krankheiten und bei Einwirkung verschiedener Stoffe auf den Organismus betreffenden Befunde muss weiteren Untersuchungen überlassen bleiben. *Bässler.*]

B. Schöndorff (95) hat an sich selbst Versuche über den Einfluss des Wassertrinkens auf die Ausscheidung der Harnsäure angestellt, indem er bei Aufnahme möglichst gleicher Nahrungsmengen und Enthaltung von Alkohol die täglich ausgeschiedene Menge Harnsäure erst bei gewöhnlicher Lebensweise, dann bei Genuss von 2 l., von 4 l., von 1 l. Wasser, dann wieder bei gewöhnlicher Lebensweise nach der Fokker-Salkowski'schen Methode bestimmte. Er fand im Mittel bei der normalen Lebensweise 1,1840 grm. Harnsäure pro die, bei 2 l. Wasser 0,9312 grm., bei 4 l. 1,0162 grm., bei 1 l. 1,1428 grm., also bei Wassergenuss überhaupt im Mittel 1,0301 grm. Harnsäure. Demnach „hat das Wassertrinken keinen Einfluss auf die Ausscheidung der Harnsäure". Die Stickstoffausscheidung überhaupt zeigte sich durch das Wassertrinken etwas vermehrt, im Mittel von 18,52 grm. in der Norm auf 21,34 grm. Die abweichenden Resultate von Genth erklären sich aus der Unzulänglichkeit der von diesem Forscher zur Bestimmung der Harnsäure angewandten Methode.

E. Salkowski (96) berichtet über Versuche von *E. Spilker* (Ueber den Einfluss der Alkalien auf den Stoffwechsel u. s. w. Inaug.-Diss. Berlin 1889), welche dieser an sich selbst über der Einfluss der Alkalien auf die Harnsäureausscheidung angestellt hat. Spilker (86 kgrm., 24 J. alt) hat während der Versuche seine gewohnte Lebensweise beibehalten; als Alkali wurde essigsaures Natron (10—25 grm. pro die) genommen und gut vertragen. Folgende Tabelle enthält die Versuchsresultate:

Datum Januar	Harnmenge	Spec. Gew.	N	$\overset{+}{\text{Ur}}$	$\overset{-}{\text{Ur}}$	$\overset{+}{\text{Ur}} : \overset{-}{\text{Ur}}$	Reaction	K-Gew. in kgrm.	Essigsaures Natron in grm.
3.	1900	100	12,901	27,645	0,9215	1 : 30	sauer	86,3	—
4.	2800	1010	14,190	30,408	0,7364	1 : 41	=	—	—
5.	2570	1008	10,434	22,359	0,8635	1 : 25,9	=	—	—
6.	2950	1010,5	16,107	34,515	1,0708	1 : 32,2	=	86,9	—
7.	1370	1016	11,796	25,276	0,7630	1 : 33,1	=	—	—
8.	3150	1008,5	12,348	26,460	0,7434	1 : 35,6	=	—	—
9.	2650	1010	12,058	25,838	0,7818	1 : 33	=	—	—
10.	1150	1020	12,075	25,875	0,7222	1 : 35,8	=	—	—
12.	2400	1012	13,776	29,520	0,7848	1 : 37,3	=	—	10
13.	2250	1013	13,073	28,013	0,9405	1 : 29,8	sauer, dann alk.	86,1	15
14.	1200	1022,5	12,012	25,740	0,6972	1 : 37	alk.	—	15
15.	3250	1008	10,920	23,400	0,6143	1 : 38,1	=	—	15
16.	1350	1023	10,263	21,992	0,8424	1 : 26,1	=	—	15
17.	1900	1014	11,438	24,510	0,6612	1 : 37	=	—	15
18.	2050	1012	11,480	24,600	0,5925	1 : 41,5	=	85,9	15
19.	1350	1024	11,246	24,098	0,8667	1 : 29,4	=	—	20
20.	1800	1013	11,088	23,760	0,6050	1 : 40,6	=	—	25
21.	1700	1017	11,067	23,715	0,6868	1 : 34,5	=	—	—
22.	2000	1012	15,120	32,400	0,6660	1 : 48,7	M. alk., Abs. s.	—	—
23.	2400	1011	14,488	30,960	0,7344	1 : 42,1	sauer	86,2	—
24.	1100	1020	14,014	30,030	0,8316	1 : 36,1	=	—	—
25.	1700	1015	9,591	20,553	0,8194	1 : 25,1	=	—	—
26.	2300	1012	18,032	38,640	0,9062	1 : 42,1	=	—	—

Aus dieser Tabelle ergiebt sich zunächst, dass die normale Harnsäureausscheidung (0,8218 grm. im Mittel) ziemlich hoch ist und ziemlich stark schwankt; ferner dass das Verhältniss $\overset{+}{\text{Ur}} : \overset{-}{\text{Ur}}$ ganz unregelmässigen Schwankungen unterworfen ist, kein Parallelismus zwischen der Ausscheidung des Harnstoffs und der Harnsäure besteht. Daraus ergiebt sich, dass die Bestimmung dieses Werthes keinen klinischen Werth beanspruchen kann; auch spricht diese Thatsache zu Gunsten der Ansicht von Marès, nach welcher die Grösse der Harnsäureausscheidung hauptsächlich von individuellen Bedingungen, nicht aber, oder nur wenig von der Nahrung beeinflusst wird.

Während nun an den 10 Tagen der normalen Vorperiode 8,2179 grm. Harnsäure = 0,8218 grm. pro die ausgeschieden wurden, betrug die Ausfuhr an den 9 Tagen der Alkaliperiode 6,2321 grm. = 0,6923 grm. pro die, und an den 4 Tagen der Nachperiode 3,2916 grm. = 0,8229 grm. pro die. Daraus folgt zweifellos, dass „das Alkali eine Verminderung der Harnsäureexcretion mässigen Grades bewirkt hat. Dass diese Abnahme einer *verminderten Bildung* von Harnsäure entspricht und nicht etwa einer *Zurückhaltung* im Körper, geht aus dem Umstande hervor, dass die Harnsäureausscheidung in den 4 Tagen der Nachperiode im Durchschnitt genau so hoch war, wie in der Vorperiode".

Spilker stellte ferner noch einen Versuch an einem Hunde im Stickstoffgleichgewicht (450 grm. Fleisch + 75 grm. Fett) an und er-

hielt dabei ein unerwartetes Resultat. Die Harnsäureausscheidung nahm infolge der Darreichung von 13—16 grm. essigsaurem Natron nicht ab, sondern vielmehr zu; in der 10tägigen normalen Vorperiode (Tabelle s. i. Orig.) schied das Thier im Mittel täglich aus: 0,1198 grm. (Min. 0,1048, Max. 0,1360 grm.), in der 5tägigen Alkaliperiode: 0,1814 grm. (Min. 0,1680, Max. 0,1976 grm.), und in der 4tägigen Nachperiode: 0,1428 grm. (Min. 0,1304, Max. 0,1488 grm.). Hierin liegt ein Unterschied in den Stoffwechselvorgängen bei Pflanzen- und Fleischfressern, und ein weiterer Fingerzeig dafür, dass man an Thieren erhaltene Resultate nicht ohne Weiteres auf den Menschen übertragen darf. Bezüglich einiger Erörterungen über die klinische Bedeutung der Harnsäureausscheidung s. d. Orig.

Röhmann und *Malachowski* (99) geben zunächst eine kritische Uebersicht über die bisher geäusserten Ansichten über die Entstehung und Therapie des acuten Jodismus und gehen dann näher auf diejenige Theorie (Santisson, Buchheim, Ehrlich) ein, welche im Organismus ebenso wie im Reagensglase Jod aus Jodkalium durch die Einwirkung von Nitriten bei Gegenwart von Kohlensäure frei werden lässt. Dass Nitrite vorhanden sein können und zeitweise vorhanden sind, kann nicht bezweifelt werden; nach gleichzeitiger Eingabe von Jodkalium und Salpeter finden sich im Speichel neben einander Jodkalium und Nitrit, aber kein freies Jod, welches aber nach Zusatz von verdünnter Schwefelsäure sofort ausgeschieden wird. Unmittelbar im Speichel kann es nicht enthalten sein, da dieser alkalisch reagirt. Durchleiten von Kohlensäure durch solchen Speichel genügt aber auch nicht, um eine Jodabscheidung hervorzurufen; der Speichel verhält sich vielmehr wie eine gemischte Lösung von Jodkalium, Kaliumnitrit und Natriumbicarbonat, in welcher Kohlensäure auch kein Jod frei macht, während dies bei Weglassung des Bicarbonats bald geschieht. Die Wirkung der Kohlensäure geht nicht auf das Jodkalium, wohl aber auf das Kaliumnitrit; leitet man durch eine mit sulfanilsaurem Natron und Naphtylamin versetzte Lösung dieses Salzes Kohlensäure, so färbt sich die Flüssigkeit roth. Diese Reaction tritt aber nicht ein, wenn man dem Gemenge noch Bicarbonat zugesetzt hat. Daraus ergiebt sich, dass „im menschlichen Organismus eine Abspaltung von Jod aus dem Jodkalium durch die Nitrite unter Vermittlung der Kohlensäure nur dann eintreten kann, wenn an dem Orte der Zersetzung kein Alkali vorhanden ist“. Zum Auftreten des Jodismus sind demnach zwei Bedingungen nothwendig: 1. müssen Nitrite im Organismus circuliren, und 2. darf die Reaction in den betreffenden Schleimhäuten nicht alkalisch sein. Von diesem Standpunkte aus versuchten die Vff. nach dem Vorgange von Ehrlich die etwa entstehende freie salpetrige Säure dadurch unschädlich zu machen, dass sie dem Patienten sulfanilsaures Natron gaben; diese Medication brachte dem

Kranken schnell Erleichterung und nach einiger Zeit vollständiges Schwinden der unangenehmen Symptome. Da aber die Sulfanilsäure nicht jederzeit zu haben und auch theuer ist, so versuchten die Vff. durch Eingabe von Natriumbicarbonat die Schleimhaut so alkalisch zu machen, dass die Zersetzung der Nitrite verhindert wurde. Auch diese Medication bewährte sich sehr gut, wie aus den mitgetheilten Krankengeschichten hervorgeht. Die Vff. weisen ferner noch darauf hin, dass ausser den Nitriten auch noch ein anderer Factor wesentlich in Betracht kommen könne; im Speichel sind nämlich energisch reducirende Substanzen vorhanden (welche z. B. Nitrate schnell zu Nitriten reduciren), und indem sich diese selbst oxydiren, könnten sie auch eine Oxydation des Jodkaliums bewirken unter Jodabscheidung, ähnlich wie Palladiumwasserstoff. Aber auch hier wirkt das Bicarbonat der Jodabscheidung entgegen, denn wenn man in zwei Jodkaliumlösungen, von denen die zweite Natriumbicarbonat enthält, ein Palladiumwasserstoffblech hineinstellt, so lässt sich nach einiger Zeit in der ersten freies Jod nachweisen, in der zweiten aber nicht. Also auch von diesem Standpunkte aus erscheint die Darreichung möglichst grosser Dosen von Natriumbicarbonat als Mittel zur Verhütung oder Beseitigung des Jodismus rationell.

S. Jolin (101) hat, im Hinblick auf die Versuche von Salkowski mit Taurinfütterung an Kaninchen, Versuche am Hunde mit Benzoëanhydrid und Benzylalkohol angestellt, um zu erfahren, ob die aus diesen Stoffen im Organismus gebildete Benzoësäure ebenso wie eingeführte Mineralsäuren durch Ammoniak gesättigt werden. Die Versuche wurden an einer mittelgrossen, sehr kräftigen Hündin angestellt, welche sich im Stickstoffgleichgewichte befand; als Resultat ergab sich ein bedeutendes Ansteigen der Ammoniakausscheidung, neben welcher allerdings auch die Menge der Alkalien um ein Geringes vermehrt wurde, was besonders in der Periode der intensivsten Säurewirkung bemerklich wurde. Jedenfalls berechtigen aber die Versuche zu dem Schlusse, „dass der Organismus des Fleischfressers gegen neutrale Mittel, die im Körper in Säuren übergehen und als solche abgeschieden werden, sich ebenso verhält, wie gegen direct eingeführte Säuren".

M. Werther (102) theilt Untersuchungen über die Bildung von Milchsäure im Muskel mit. *A. Die saure Reaction des Muskels* bei der Todtenstarre und bei Tetanus rührt von Milchsäure her; Vf. isolirte dieselbe aus den (Frosch-) Muskeln in Form des Zinksalzes, welches er als fleischmilchsaures erkannte, gleichgültig, ob dasselbe aus dem todtenstarren oder dem tetanisirten Muskel stammte. Zu demselben Schlusse führte auch die Analyse des Kalk- und Kupfersalzes, welche aus dem Zinksalz dargestellt wurden. *B.* In Bezug auf den *Nachweis der Milchsäure im Froschharn nach Muskelthätigkeit* bemerkt Vf. zunächst,

dass die Reaction mit Eisenchlorid wohl dazu verwendbar ist (entgegen Nebelthau); ferner gelang es ihm, aus dem Harn von entleberten oder nicht entleberten strychninisirten (0,0002 grm.) Fröschen fleischmilchsaures Zinkoxyd (13,2 Proc. H_2O) in Krystallen darzustellen. Im Harn ist demnach dieselbe Milchsäure enthalten, wie in den Muskeln. Nebelthau's negative Befunde beruhen nach dem Vf. wahrscheinlich darauf, dass dieser mit Winterfröschen arbeitete, deren Stoffwechsel nicht rege genug war; Vf. hat deshalb auch immer durch Strychnininjection für ausgiebige Muskelthätigkeit bei den Fröschen gesorgt. *C. Findet bei der Todtenstarre eine Abnahme des Glykogengehaltes im Muskel statt?* a) Versuche an Fröschen ergaben immer eine Abnahme des Glykogengehaltes um ca. 50 Proc. bei der Todtenstarre, und b) zu demselben Resultate führten Versuche an Kaninchen und Katzen; Vf. überzeugte sich durch besondere Versuche, dass die untersuchten todtenstarren Muskeln vollkommen steril waren. Diese Resultate stimmen mit denen Boehm's nicht überein, welcher zu dem Schlusse gekommen war, dass die Starre allein keine Abnahme des Muskelglykogens zur Folge hat, wohl aber in Verbindung mit der Fäulniss. *D. Schlussbetrachtungen über den Ursprung der im Muskel entstehenden Milchsäure.* In diesem Abschnitte bespricht Vf. die bisher von verschiedenen Autoren aufgestellten Hypothesen, und kommt zu der Ansicht, dass die von Marcuse die bekannten Thatsachen am einfachsten erklärt, dass nämlich im Muskel „ein bisher noch nicht dargestellter, den Hyalogenen vergleichbarer Eiweisskörper existire, aus dem sich sowohl bei der Thätigkeit, wie bei der Todtenstarre, sei es direct, oder mit intermediärer Bildung von Traubenzucker, Milchsäure bildet". Dass das Glykogen für die Contraction des Muskels nicht absolut nothwendig ist, geht daraus hervor, dass völlig glykogenfrei gemachte Thiere sich doch noch bewegen können; man könnte sich daher vorstellen, dass im Muskelprotoplasma ein N-haltiger Körper vorhanden ist, der kohlehydratartige Seitenketten besitzt, die bei der Thätigkeit als Milchsäure und Kohlensäure abgespalten und durch den Zucker des Blutes, oder auch auf Kosten des im Muskel enthaltenen Glykogens regenerirt werden könnten.

E. Voit (105) hat in Gemeinschaft mit K. B. Lehmann an Gänsen Fütterungsversuche mit Kohlehydraten angestellt, welche nicht nur über die Fett-, sondern auch über die Glykogenbildung aus Kohlehydraten Aufschluss gaben. Eine Gans von 2 kgrm. erhielt nach $4^1/_2$ Tagen Hunger innerhalb 5 Tagen 766,2 grm. trockenen Reis in Form von Nudeln, und wurde gleich nach Beendigung des Versuches getödtet, worauf der Glykogengehalt in Leber und Muskeln bestimmt wurde. Die Leber (205,5 grm.) enthielt 21,60 grm. Glykogen, die Muskeln (1327,5 grm.) enthielten 17,52 grm., und die Eingeweide (382,5 grm. = alle übrigen Weichtheile ausser Haut und Fettgewebe) 5,05 grm. Glykogen (unter

der Annahme, dass ihr Procentgehalt davon gleich dem der Muskeln sei). Mit dem Reis wurden 13,83 grm. N (wovon 10,33 grm. Eiweisskörpern angehören) eingeführt, in den Excrementen aber 8,20 grm. ausgeführt, wonach 5,63 grm. als Eiweiss angesetzt wurden (nicht 2,13 grm., wie im Orig. irrthümlich angegeben. Ref.). Von diesen 8,20 grm. N stammen aber 3,50 grm. aus den N-haltigen, nicht eiweissartigen Stoffen des Reises, so dass nur 4,70 grm. N als aus Eiweiss abgespalten übrig blieben. Unter der Annahme, dass hier wie im Hunger auf je 1 grm. N in den Excrementen je 1,78 grm. C aus Eiweiss kommen, und dass im Pflanzeneiweiss auf 1 grm. N 2,95 grm. C treffen, so bleiben für die 4,70 grm. N der Excremente noch 5,50 grm. C übrig, welche in das Glykogen übergehen und 12,60 grm. desselben hätten bilden können. Zieht man diese Menge von der gefundenen ab, so erhält man 31,57, bez. 26,52 grm. Glykogen (je nachdem man das der Eingeweide mitrechnet oder nicht), „welches nur aus den zugeführten Kohlehydraten sich gebildet haben konnte". Dieser Schluss wird auch durch den immerhin möglichen Einwand nicht entkräftet, dass nämlich der Kohlenstoffgehalt der Hungerexcremente noch keinen Maassstab abgiebt für die Kohlenstoffmenge, welche zugleich mit dem N aus dem Eiweisse sich abspaltet, und dass z. B. der Kohlenstoff, welcher in der Harnsäure sich findet, zum Theil wenigstens auch von Zersetzungsproducten des Fettes oder der Kohlehydrate herrühre. Denn selbst wenn *aller* Kohlenstoff des zersetzten Eiweisses zu Glykogen verbraucht würde, so würde derselbe (13,87 grm.) doch nur 31,75 grm. Glykogen bilden können, während 39,12, bez. 44,17 grm. durch die Analyse gefunden worden sind.

Dastre und *Arthus* (106) haben bei Thieren die Leber partiell ikterisch gemacht, indem sie den Ductus choledochus, oder einen oder zwei Gallengänge an der Porta zugleich zubanden oder durchschnitten, und dann nach 6—15 Tagen das Thier tödteten. Die Untersuchung der Leber ergab, dass in dem ikterischen Theile der Leber die Glykogenbildung beträchtlich, im Verhältnisse von 12,5 zu 10 ungefähr schwankend, abgenommen hatte. Dass die Herabsetzung der Glykogenbildung nicht ohne Einfluss auf die Ernährung bleiben kann, ist zweifellos.

Arthaud und *Butte* (107) haben bei Hunden die Art. hepatica unterbunden (die Technik s. i. Orig.), so dass der arterielle Blutstrom in der Leber völlig unterbrochen war; die Thiere erholten sich anfangs anscheinend rasch, wurden aber am Ende des 4. Tages träge und schwach und starben plötzlich nach 5—6½ Tagen. Die unmittelbar oder einige Stunden nach dem Tode vorgenommene Untersuchung der Leber liess erkennen, dass dieses Organ völlig frei von Glykogen und Dextrose war; die Bildung dieser Substanzen ist also an das Vorhandensein des arteriellen Blutstromes geknüpft.

D. Baldi (109) hat im Harn von Succi während dessen 30tägigen

Fastens öfters die Menge des gepaarten Schwefels bestimmt. Folgende Tabelle enthält die Resultate:

Datum	Menge des Harns, welche zur Untersuchung genommen wurde in ccm.	Harnmenge in 24 Stund. in ccm.	S in Proc.	S im Ganzen in grm.	Bemerkungen
1. März	100	1690	0,0017	0,0287	Indol u. Phenol anwesend.
6. =	100	584	0,0050	0,0292	= = = =
10. =	100	425	0,0050	0,0212	= = = =
14. =	100	350	0,0063	0,0220	= = = =
16. =	70	370	0,0058	0,0306	= = = =
19. =	100	410	0,0067	0,0274	= = = =
29. =	—	—	—	—	nicht merklich (non attendibile).
30. =	100	340	0,0055	0,0187	nicht merklich (non attendibile).

Aus diesen Werthen ergiebt sich, dass auch während einer langen Fastenzeit die gepaarten Schwefelsäuren nicht aus dem Harne verschwinden, dass vielmehr ihre Menge überhaupt kaum eine Verminderung erleidet. Vf. knüpft an diese Thatsache Betrachtungen über die Herkunft der mit diesem Schwefel verbundenen aromatischen Substanzen, von denen man bekanntlich für gewöhnlich annimmt, dass sie im Darmkanal durch Fäulniss entstehen. Bedenkt man indessen, dass Succi erst am 13. Tage eine Defäcation hatte, und dann nur am 16. Tage noch etwas gallenhaltigen Schleim (sowie am 20. Tage nach einem Klystier mit Dextrose, welches Leibweh verursachte, nur das injicirte Wasser mit kaum einer Spur Schleim und ohne üblen Geruch) entleerte, so kann wenigstens hier die Darmfäulniss nicht die einzige Quelle für die aromatischen Substanzen sein, und es bleibt nur übrig, anzunehmen, dass auch während des Stoffwechsels im Organismus aromatische Substanzen entstehen, welche dann in Form gepaarter Schwefelsäuren im Harn ausgeschieden werden.

B. Kallmeyer (111) hat die Untersuchungen von Anthen über die Einwirkung der Leberzellen auf Hämoglobin in Gegenwart von Glykogen fortgesetzt und gefunden, dass dabei Gallensäuren gebildet werden. Bei seinem II. Versuche stellte er folgende vier Mischungen auf: 1. 140,0 grm. Leberzellenbrei + 310,0 grm. 0,6 proc. NaCl-Lösung; 2. 140,0 grm. Zellenbrei + 230,0 grm. Hämoglobinlösung + 80,0 grm. 0,6 proc. NaCl-Lösung; 3. 140,0 grm. Zellenbrei + 230,0 grm. Hämoglobinlösung + 5,7 grm. 10 proc. Sodalösung + 75,0 grm. 0,6 proc. NaCl-Lösung, und 4. 140,0 grm. Zellenbrei + 230,0 grm. Hämoglobinlösung + 30,0 grm. Rinderserum + 50,0 grm. 0,6 proc. NaCl-Lösung; die drei letzten Portionen erhielten noch je 1,38 grm. Glykogen. Nach 4 Tagen war die Zersetzung des Hämoglobins beendet, die Lösungen rochen sämmtlich frisch

und hatten schwach saure Reaction; sie wurden sämmtlich nach derselben Methode (s. d. Orig.) verarbeitet. Aus den wässrigen Extracten wurden alkoholische bereitet und diese mit Aether gefällt (gallensaure Salze); diese Niederschläge wogen: 1. 0,966 grm., 2. 1,454 grm., 3. 1,542 grm. und 4. 2,295 grm. (die Aschen enthielten Kochsalz, Sulfate, Phosphate, Spuren von Erdphosphaten und Eisen). Man ersieht hieraus, dass der Zusatz von Serum auf die Bildung der Gallensäuren noch günstiger eingewirkt hat, als der des kohlensauren Natrons allein.

[*E. F. Ladd* (115) hat den Einfluss des Futters auf die Zusammensetzung der Butter studirt. Er findet, dass Leinkuchenfütterung einen deutlichen Einfluss auf die Beschaffenheit der Butter ausgeübt hat, indem, wie aus der Jodzahl hervorgeht, der Gehalt der Butter an Oleïn um reichlich 3,5 Proc. zugenommen hat, während die Viscosität der Seifenlösung von 63 auf 102, bezw. von 151 auf 285 steigt und damit ebenfalls eine Veränderung in der Zusammensetzung der Butter erkennen lässt. Die Resultate der Roggenschrotfütterung waren von denen der Weizenschalenfütterung kaum verschieden. Der höchste Milchertrag wurde bei Kleienfütterung, das meiste Fett pro Tag bei Leinkuchenfütterung erzielt. *Bässler.*]

E. Voit (116) berichtet über zwei Versuche über Adipocirebildung. Den ersten stellte Bergeat in der Weise an, dass er Muskelfleisch in strömendes Wasser legte, bis die Fäulnisserscheinungen vorüber waren; er fand auf 42,5 grm. Muskel 0,139 grm., und auf 157,5 grm. Muskel 0,082 grm. Fettsäuren neugebildet. Vf. dagegen legte Muskelmasse in Kalkmilch ein, wodurch Fäulniss ausgeschlossen wurde, und bestimmte nach 12 Monaten die neugebildete Fettsäure; er fand auf 43 grm. Eiweiss (= 225 grm. Muskel) 0,861 grm. neugebildete hohe Fettsäuren. Danach kann unter geeigneten Bedingungen und Ausschluss der Pilzwirkung bei der Adipocirebildung Fett aus dem vorhandenen Eiweiss entstehen.

[Bei seinen Analysen der Milchasche war es *G. Bunge* (120) aufgefallen, dass, während alle anderen Bestandtheile in der Milchasche fast genau in demselben Gewichtsverhältnisse enthalten waren, wie in der Gesammtasche des Säuglings, die Menge des Eisens in der Asche äusserst zurücktrat. Bei einer mit ganz besonderer Sorgfalt ausgeführten vergleichenden Analyse, zu welcher einerseits die aus der Milch einer Hündin mittlerer Grösse gewonnene Asche, andererseits die Asche eines kurz nach der Geburt getödteten Hundes das Material lieferten, gelangte er zu folgenden Zahlen:

Auf 100 Theile Asche entfallen:

	Neugeborener Hund	Hundemilch
K_2O	11,42	14,98
Na_2O	10,64	8,80

Auf 100 Theile Asche entfallen:

	Neugeborener Hund	Hundemilch
CaO	29,52	27,24
MgO	1,82	1,54
Fe_2O_3	0,72	0,12
P_2O_5	39,42	34,22
Cl	8,35	16,90
	101,89	103,80
Sauerstoffäquivalent d. Cl:	1,88	3,81
	100	100

Hiernach erhält der Säugling alle Aschenbestandtheile in dem Verhältnisse, in welchem er deren zu seinem Wachsthum bedarf. Durch die Zweckmässigkeit der Uebereinstimmung in der quantitativen Zusammensetzung der Asche des Säuglings und der Milch wird die grösstmögliche Sparsamkeit erzielt, indem der mütterliche Organismus nichts abgiebt, was vom Säugling nicht verwerthet wird. Eine Ausnahme macht nur der Eisengehalt der Milchasche, er ist 6 mal geringer als der der Asche des Säuglings. Somit scheint der mütterliche Organismus von allen anderen anorganischen Stoffen 6 mal so viel abzugeben, als er braucht. Dem ist aber nicht so. Wie aus einer Reihe von analytischen Bestimmungen des Vfs. hervorgeht, bekommt der Säugling seinen Eisenvorrath für das Wachsthum der Organe schon bei der Geburt mit auf den Lebensweg, denn der Eisengehalt des Gesammtorganismus ist bei der Geburt am höchsten und nimmt mit dem Wachsthum des Thieres allmählich ab. Die Untersuchungen Zaleski's bestätigen dies. Zaleski fand den Eisengehalt der Leber beim neugeborenen Thier 4 bis 9 mal so gross als beim ausgewachsenen.

Der Vf. ist der Ansicht, dass bei der offenbar schwierigen Assimilation der organischen Eisenverbindungen der mütterliche Organismus mit dem erworbenen Gut äusserst sparsam umgehe und dasselbe wohl der Hauptmenge nach auf dem sichereren Wege, durch die Placenta, weniger durch die Milchdrüse, dem Kinde zu Gute kommen lasse. Vielleicht findet auch in irgend welchen Organen der Mutter eine allmähliche Aufspeicherung eines Eisenvorraths für die spätere Frucht schon längere Zeit vor der ersten Conception statt, welche Annahme das häufige Auftreten der Chlorose vorzugsweise beim weiblichen Geschlecht und gerade zur Zeit der Pubertätsentwicklung erklären würde. *Bässler.*]

R. Gottlieb (121) empfiehlt zur Bestimmung des Eisens im Harn diesen zu veraschen, die Asche mit Wasser zu extrahiren, den Rest mit Salzsäure zu lösen und unter Zusatz von etwas Chlorzink mit Ferrocyankalium zu fällen ($ZnCl_2$ muss im Ueberschusse vorhanden sein), den Niederschlag auszuwaschen, mit 2 Proc. Kalilauge zu zersetzen,

auszuwaschen, und im Niederschlage Eisenoxyd und Zink durch Ammoniak zu trennen; das Eisenoxyd wird dann gewogen. Die mitgetheilten Beleganalysen gaben befriedigende Resultate. Vf. fand bei 5 Versuchspersonen eine mittlere Eisenausscheidung von täglich 0,00259 grm. (Max. 0,00369, Min. 0,00159 grm.). Bei Eiseneinnahme (0,6 grm. Ferr. citric. pro die) ging die Eisenausscheidung in 3 Tagen bis auf Null herunter, nach Aufhören der Aufnahme trat die Ausscheidung wieder ein. In anderen, länger fortgesetzten Versuchen ging die Ausscheidung auch zunächst fast bis auf Null herunter, und stieg dann wieder an, aber nicht über den normalen Werth hinaus, trotzdem dass also die Zufuhr (z. B. täglich 9 Pill. Blaudii) fortbestand.

R. Winternitz (122) hat quantitative Versuche über die Aufnahme und Ausscheidung des Quecksilbers angestellt. Um dieses Metall aus dem Harne auszuscheiden, wurde derselbe zunächst mittelst Salzsäure von der Harnsäure befreit und dann in langsamem Strome über kleine, frisch reducirte Kupferdrahtnetzrollen, die sich in engen Röhren befanden, geleitet, auf denen sich das Metall niederschlug; dieselben wurden sodann gewaschen, getrocknet und das Quecksilber unter besonderen Vorsichtsmaassregeln, die im Original nachzulesen sind, durch Glühen ausgetrieben und in Glasröhren aufgefangen. Diese wurden wieder getrocknet, gewogen, ausgeglüht und wieder gewogen; die Differenz bei den Wägungen ergiebt das Gewicht des Quecksilbers. Bei Versuchen mit sehr verdünnter Sublimatlösung wurde die angewandte Menge Quecksilber genau wiedergefunden (z. B. 0,0073 grm. Hg statt 0,00737 grm. in 1 l.); aus mit Sublimat versetztem Harn wurde nur dann alles Quecksilber wieder erhalten, wenn demselben 10 Proc. Salzsäure zugefügt worden waren (z. B. 0,00365 grm. Hg statt 0,00369 grm. in 1 l.). Eiweisshaltiger Harn eignet sich nicht zu diesen Bestimmungen; die für eine Bestimmung nöthige Menge Harn beträgt mindestens 1 l. Mittelst dieser Methode konnte Quecksilber theils qualitativ, theils quantitativ im Harn nachgewiesen werden nach Einreibungen mit grauer Salbe, nach Calomelinjectionen, nach interner Quecksilberbehandlung und auch in Fällen von Sublimatberieselungen grosser Operationswunden. Die grösste Menge Quecksilber, 0,0028 grm. in 1 l., fand sich bei interner Quecksilberbehandlung, etwas weniger nach Calomelinjectionen und noch weniger nach Einreibungen, aber hier steigend mit der Zahl derselben.

A. Falck (124) hat eine grössere Versuchsreihe angestellt, um die Bedingungen kennen zu lernen, auf denen die Immunität der Kaninchen gegen chlorsaures Kali beruht. Wird Kaninchen- und Katzenblut mit Wasser lackfarben gemacht und dann mit Chlorat versetzt, so tritt die Methämoglobinbildung in beiden Fällen annähernd gleich schnell ein; wurde das Blut dagegen mit verdünnter Kochsalzlösung versetzt, so trat die Methämoglobinbildung im Kaninchenblute viel später ein, als

im Katzenblute. 0,5 Proc. NaCl schützt indessen noch nicht, wohl aber 0,6—1 Proc. NaCl, während 5—10 Proc., ohne die Körperchen zu lösen, die Zersetzung beschleunigen. Serumalbumin wirkt wie Kochsalz, ebenso Glucose, während Serumglobulin und besonders Taurocholsäure die Methämoglobinbildung bedeutend fördern, um so schneller, je mehr NaCl das Blut enthält. Vf. zieht aus diesen Versuchen und aus vorhandenen Angaben über die Zusammensetzung desselben den Schluss, dass „die hohe Widerstandskraft der Kaninchen gegen die Chloratwirkung, wenn nicht ausschliesslich, so doch zum grossen Theile begründet ist in dem Wasserreichthum (83,05 Proc. Mittel), sowie der Serumglobulin- (1,79 Proc.) und Gallearmuth des Blutes dieser Thiere". Chlorsaures Kali hat nun auf Kaninchen eine eminent harntreibende Wirkung, an welcher das Thier infolge Eindickung des Blutes zu Grunde gehen kann, ohne dass sich im Blute Methämoglobin nachweisen liesse; wird dem Thiere aber Milch nach der Injection gegeben, so kann es sich wieder erholen. Noch stärker harntreibend wirkt NaCl, und kann ebenfalls tödten. Bei einem Kaninchen, welches wiederholt kleinere Mengen $NaClO_3$ injicirt erhalten hatte, konnte Vf. ca. $2^1/_2$ Stunden vor dem Tode des Thieres Methämoglobin im Blute nachweisen, was bis dahin noch nicht beobachtet worden war. Auch bei Hungerthieren konnte Vf. mehrmals die Bildung von Methämoglobin durch das Chlorat nachweisen, wie überhaupt dann, wenn er dem Blute der Thiere irgendwie Wasser entzogen hatte. Als fernere Wirkung des Chlorates fand Vf. eine bedeutende Steigerung der Gallensecretion; bei einem Thiere, welches 42 und 18 Stunden vor der Chlorateinspritzung 0,5 und 0,6 grm. taurocholsaures Natron subcutan erhalten hatte, wirkte das Chlorat auch in dem wasserreich gebliebenen Blute typisch. Auch weitere, in verschiedener Weise angestellte Versuche bewiesen, dass eine Anhäufung von Gallenbestandtheilen im Blute die Empfindlichkeit der Thiere für die Choratwirkung steigert, so dass diese dann typisch — mit Methämoglobinbildung — hervortritt. Die zahlreichen Einzelheiten der Versuche müssen im Original nachgesehen werden.

R. v. Limbeck (125) theilt in seiner Untersuchung über die Art der Giftwirkung der chlorsauren Salze zunächst Versuche über das Verhalten verschiedener Blutarten gegen wässrige Salzlösungen mit. Vf. weist darauf hin, dass die isotonischen Concentrationen wässriger Salzlösungen (in denen die rothen Blutkörperchen gerade noch bestehen können, ohne Farbstoff ans Plasma abzugeben) in nächster Beziehung zu deren Moleculargewichten stehen, so dass diese Concentration mit letzteren steigt und sinkt. Für Kaninchenblut ist z. B. die isotonische Concentration von NaCl: gef. 0,55 Proc., ber. 0,51 Proc. (= 58,5 × 0,0088), für $NaClO_3$: gef. 0,85 Proc., ber. 0,93 Proc.; für Menschen- und Hundeblut ist dieselbe geringer, so dass hiernach die verschiedenen

Blutarten sich verschieden verhalten (Mensch NaCl: gef. 0,45 Proc., ber. 0,45 Proc. [= 58,5 × 0,00765]; $NaClO_3$: gef. 0,75 Proc., ber. 0,81 Proc.). Kaninchenblut ist demnach gegen Verdünnung empfindlicher als Menschenblut. Bei steigender Concentration der Salzlösung kommt aber wieder ein Punkt, wo die Blutkörperchen durch die hohe Concentration geschädigt werden; diesen Sättigungsgrad bezeichnet Vf. als die „obere isotonische Grenze", den Abstand derselben von der isotonischen Concentration als „isotonische Breite", und jede Concentration oberhalb jener Grenze als „hypertonisch". Gegen solche hypertonische Salzlösungen verhalten sich die verschiedenen Blutarten ebenfalls verschieden (wobei Dauer der Einwirkung und Temperatur eine wichtige Rolle spielen), und zwar zeigte es sich, dass Kaninchenblut weniger empfindlich war als Menschenblut, und dieses wieder weniger als Hundeblut. Da sich bei diesen Versuchen zeigte, dass das chlorsaure Natron (1 Proc.) rascher wirkte als Chlornatrium (3 Proc.), so bestimmte Vf. mittelst einer eigenthümlichen Methode (s. d. Orig.) die Resistenz der rothen Körperchen gegen iso- und hyperisotonische Lösungen von chlorsauren Salzen. Er fand: „1. dass unter dem Einflusse isotonischer Chloratlösung die Zahl der rothen Blutkörperchen in ausgesprochener Weise abnimmt zu einer Zeit, wo unvermischtes oder mit isotonischer Kochsalzlösung gemengtes Blut durchaus keine Verminderung der Blutkörperchen aufweist; 2. diese Verminderung tritt unter gleichen Bedingungen bei Hundeblut früher auf, als bei Kaninchen- und Menschenblut, und 3. die Verminderung der Zahl der rothen Blutkörperchen tritt im Chloratblute stets später ein, als die Braunfärbung desselben. Die Giftwirkung des Chlorats auf den Blutfarbstoff ist sonach eher nachweisbar, als seine Wirkung auf die äussere Gestalt der rothen Blutkörperchen." Versuche über die Resistenz des Blutfarbstoffes gegen Säuren, Alkalien und Chlorate (nach der Methode von Krüger) liessen das Kaninchenhämoglobin am meisten, das des Hundes am wenigsten widerstandsfähig gegen Säuren und Alkalien erscheinen, während gegenüber Chlorat keine deutlichen Differenzen zu Tage traten. Vf. bestimmte sodann den Gehalt des Blutes an Chlorat nach Einführung desselben in den Magen, und fand, dass derselbe bei Hunden und Kaninchen in der 2.—4. Stunde am grössten war (Max. 0,028 Proc.), gleichgültig, ob die Thiere 1 oder 3 grm. $NaClO_3$ als Dosis erhalten hatten, den Versuch überlebten oder nicht; der Tod kann eintreten bei rother (Kaninchen) oder brauner (Hund) Farbe des Blutes. Die Giftwirkung des chlorsauren Natrons kann hiernach in einer einfachen Salzwirkung (Kaninchen) beruhen, beim Hunde und Menschen kommt aber noch die Zerstörung der rothen Blutkörperchen in Betracht, die in vitro allerdings viel leichter zu Stande kommt, als in corpore. Was die Methämoglobinbildung anlangt, so erinnert Vf. zunächst daran, dass dessen Gegen-

wart im Blute an und für sich nicht tödtlich wirkt; er bestimmte deshalb in dem braunschwarzen Blute, welches mit $NaClO_3$ vergifteten Thieren kurz vor dem Tode entnommen wurde, sowohl vor, als nach dem Entgasen durch eine Wasserstrahlpumpe den Sauerstoff durch Titrirung mit Hydrosulfit und Indigo. Er fand im unentgasten Blute 7,8—7,6 Proc. O, nach dem Entgasen: 7,0—6,6 Proc. O, wonach nur 0,8—1,0 Proc. O als Oxyhämoglobin vorhanden waren. Bei der acuten letalen Vergiftung des Hundes durch $NaClO_3$ wird demnach im Gegensatze zum Kaninchen die Veränderung des Hämoglobins in eine zum Gaswechsel untaugliche Verbindung vorzugsweise verantwortlich gemacht werden müssen. Betreffs einiger Bemerkungen über die subacute Vergiftung beim Menschen s. d. Orig.

E. Salkowski (126) hat einen Hund von 36,8 kgrm. mit 500 grm. Fleisch und 70 grm. Speck pro die ins Stickstoffgleichgewicht gebracht, und demselben dann 4 Tage hintereinander je 200 ccm. Chloroformwasser (= 1,5 grm. Chloroform pro die) gegeben, um zu sehen, ob der Darm des Thieres hierdurch desinficirt werden könne. Infolge der Chloroformgaben, welche keine narkotische Wirkung äusserten, stieg die Stickstoffausscheidung im Harn beträchtlich (bis auf 153 Proc. der normalen) an; die Menge der Aetherschwefelsäuren nahm ab, indessen verschwanden dieselben nicht aus dem Harn, ebensowenig wie das Indican, so dass aus diesem Befunde nicht auf eine beträchtliche Abnahme der Fäulnissprocesse im Darm zu schliessen wäre. Eine Zählung der Bacterienkeime in den Fäces (das Nähere s. i. Orig.) liess dagegen erkennen, dass deren Menge infolge der Eingabe des Chloroforms bedeutend gesunken war.

[*E. Baumann* und *A. Kast* (128) haben, nachdem der Letztere nachgewiesen, dass das Diäthylsulfondimethylmethan $\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix} > C < \begin{matrix} SO_2\,C_2\,H_5 \\ SO_2\,C_2\,H_5 \end{matrix}$, das Sulfonal, eine eigenartige, schlaferzeugende Wirkung besitzt, Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen der Constitution von Sulfonen und Disulfonen einerseits, andererseits der Wirkung derselben auf den Organismus und der Veränderungen, welche diese Stoffe im Thierkörper erleiden, angestellt, dabei sich im Besonderen die Frage vorgelegt, in wie weit die Wirkung des Sulfonals mit derjenigen ähnlich constituirter Körper übereinstimmt, ob ferner die Sulfongruppe, bezw. der Schwefel des Sulfonals oder die Aethyl- oder die beiden Methylgruppen des Sulfonals bei seiner Wirkung in Betracht kommen, und endlich, welche Unterschiede in der Wirkungsweise von Disulfonen zu Tage treten, in welchen die Methylgruppen des Sulfonals durch Aethylgruppen und umgekehrt, letztere durch erstere ersetzt sind.

Die Reihe der Beobachtungen begann mit einem einfachen Sulfon, dem Diäthylsulfon. Weitere Versuche zeigten bald, dass diejenigen Disulfone, in welchen die Sulfongruppen an verschiedene Kohlenstoff-

atome gebunden sind, bei den von den Verfassern verfolgten Beziehungen nicht in Betracht kommen, dass dagegen diejenigen Disulfone, in welchen die Sulfongruppen an ein und dasselbe Kohlenstoffatom gelagert sind, für gedachten Zweck als besonders geeignet erscheinen. Nach ihrer Zusammensetzung und ihrem chemischen Verhalten zerfallen die letztgenannten Disulfone in 3 scharf von einander geschiedene Reihen:

1. $CH_2(SO_2R)_2$ Methylendisulfone,
2. $CHR'(SO_2R)_2$ Methenyldisulfone,
3. $CR'R''(SO_2R)_2$ Ketondisulfone.

In diesen allgemeinen Formeln bezeichnen R, R′ und R″ einwerthige Alkoholradicale, welche verschieden oder identisch sein können.

Die an Hunden (bei den wirksamen Disulfonen an ein und demselben Thiere von 9 1/2 kgrm. Gewicht) angestellten Versuche führten zu folgenden Ergebnissen:

Namen	Formel	Wirkung	Verhalten im Organismus
1. Diäthylsulfon	$(C_2H_5)_2SO_2$	Keine.	Wird unverändert ausgeschieden.
2. Methylendimethylsulfon	$CH_2(SO_2C_2H_3)_2$	Keine.	Desgl.
3. Methylendiäthylsulfon	$CH_2(SO_2C_2H_5)_2$	Keine.	Desgl.
4. Aethylendiäthylsulfon	$CH_2(SO_2C_2H_5)$ | $CH_2(SO_2C_2H_5)$	Keine.	Desgl.
5. Aethylidendimethylsulfon	$\begin{matrix}CH_3\\H\end{matrix}>C<\begin{matrix}SO_2CH_3\\SO_2CH_3\end{matrix}$	Keine.	Nur ein kleiner Theil, ca. 1/8 der eingegebenen Menge, wird unveränd. ausgeschieden.
6. Aethylidendiäthylsulfon	$\begin{matrix}CH_3\\H\end{matrix}>C<\begin{matrix}SO_2C_2H_5\\SO_2C_2H_5\end{matrix}$	Sehr ähnlich der Wirkung des Sulfonals, ausserdem Störungen der Herzthätigkeit.	Spuren der Substanz erscheinen unverändert im Harn.
7. Propylidendimethylsulfon	$\begin{matrix}C_2H_5\\H\end{matrix}>C<\begin{matrix}SO_2CH_3\\SO_2CH_3\end{matrix}$	6 grm. wirken so stark wie 3 grm. der vorhergehenden Substanz.	Ca. 1/6 der eingegebenen Subst. wurde im Harn wiedergefunden.
8. Propylidendiäthylsulfon	$\begin{matrix}C_2H_5\\H\end{matrix}>C<\begin{matrix}SO_2C_2H_5\\SO_2C_2H_5\end{matrix}$	Stärk. als d. Aethylidendiäthylsulfon und Nebenwirkungen.	Spuren der unveränderten Substanz im Harn.
9. Dimethylsulfondimethylmethan	$\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}>C<\begin{matrix}SO_2CH_3\\SO_2CH_3\end{matrix}$	Keine.	Wird vollständig umgewandelt.
10. Dimethylsulfonäthylmethylmethan	$\begin{matrix}C_2H_5\\CH_3\end{matrix}>C<\begin{matrix}SO_2CH_3\\SO_2CH_3\end{matrix}$	6 grm. wirken so stark wie 3 grm. Sulfonal beim gleichen Thier.	Sehr geringe Mengen der Substanz treten in den Harn über.

Namen	Formel	Wirkung	Verhalten im Organismus
11. Sulfonal (Diäthylsulfondimethylmethan)	$\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}>C<\begin{matrix}SO_2C_2H_5\\SO_2C_2H_5\end{matrix}$	Schlafmittel.	Wird in mässigen Gaben völlig umgewandelt. Bei Darreichung grösserer Mengen mit viel Flüssigkeit gehen geringe Mengen Sulfonal in den Harn über.
12. Dimethylsulfondiäthylmethan	$\begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_5\end{matrix}>C<\begin{matrix}SO_2CH_3\\SO_2CH_3\end{matrix}$	Fast genau wie Sulfonal.	Wie Sulfonal.
13. Trional (Diäthylsulfonmethyläthylmethan)	$\begin{matrix}C_2H_5\\CH_3\end{matrix}>C<\begin{matrix}SO_2C_2H_5\\SO_2C_2H_5\end{matrix}$	Wesentlich stärker als beim Sulfonal.	Desgl.
14. Tetronal (Diäthylsulfondiäthylmethan)	$\begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_5\end{matrix}>C<\begin{matrix}SO_2C_2H_5\\SO_2C_2H_5\end{matrix}$	Wesentlich stärker als beim vorhergehenden Körper.	Desgl.

Hiernach passiren das Diäthylsulfon, die Methylendisulfone und das Aethylendiäthylsulfon den Organismus unzersetzt und sind, diesem Verhalten entsprechend, unwirksam, die Methenyldisulfone erfahren zum allergrössten Theile Zersetzung im Organismus, am vollständigsten aber werden die Ketondisulfone durch den Stoffwechsel verwandelt, während sie doch unter allen Disulfonen chemischen Agentien gegenüber die grösste Beständigkeit zeigen. Andererseits erfahren die Methylendisulfone, welche noch 2 leicht bewegliche, durch Halogen und durch Alkyle leicht ersetzbare Wasserstoffatome enthalten, auch durch alkoholische Kalilauge leicht verseift werden können, im Organismus fast gar keine Veränderung. Weiter zeigen die Versuche, dass unter den Disulfonen, welche durch den Stoffwechsel zerlegt werden, nur diejenigen wirksam sind, welche Aethylgruppen enthalten. Durch die Zahl der in ihnen enthaltenen Aethylgruppen ist die Intensität der Wirkung der einzelnen Disulfone bedingt. Es ergiebt sich ferner, dass die Gruppe SO_2 *als solche* bei der Wirkung der Disulfone nicht in Betracht kommt, und dass die tertiär oder quaternär an Kohlenstoff gebundenen Aethylsulfongruppen ($SO_2C_2H_5$) je einer in *gleicher* Kohlenstoffbindung befindlichen Aethylgruppe äquivalent sind.

In einer bestimmten Bindung besitzt also die Aethylgruppe eine bestimmte pharmakologische Bedeutung, welche unter gleichen Bedingungen die Methylgruppe nicht zeigt. Diese Erfahrung, dass Aethyl- und Methylverbindungen in ihrer Wirkung auf den Organismus so enorme Unterschiede zeigen können, wie es bei dem 4fach methylirten Disulfon $(CH_3)_2C(SO_2CH_3)_2$ und dem 4fach äthylirten Disulfon, dem Tetronal $(C_2H_5)_2C(SO_2C_2H_5)_2$ der Fall ist, ist eine vollkommen neue und konnte nach dem bisher Bekannten nicht wohl erwartet werden. Dass übrigens

für das Zustandekommen einer hypnotischen Wirkung nicht allein nothwendig zu sein scheint, dass die Sulfone im Organismus umgewandelt werden, sondern auch dass diese Zersetzung nicht sehr leicht — etwa nach Art der Verseifung eines Esters — stattfindet, zeigt der Diäthylsulfonacetessigester $(C_2H_5SO_2)_2C<\begin{matrix}CH_3\\CH_2COOC_2H_5\end{matrix}$, welcher sehr leicht durch Alkalien unter Abspaltung einer Aethylsulfongruppe zerlegt wird, indem trotz der Aethylgruppen und trotz der durch den Stoffwechsel bewirkten Umwandlung dieser Körper auch in verhältnissmässig hohen Gaben sich als unwirksam erwiesen hat. Offenbar ist der Schwefelgehalt oder die Sulfonbindung im Sulfonal indirect an der Wirkung dieser Substanz auf den Organismus betheiligt, insofern eine sehr feste Bindung von 2 Aethylresten durch dieselbe zu Stande kommt. Ob freilich die bezüglich der pharmakologischen Bedeutung der Aethylgruppen von den Vff. gefundenen Thatsachen in der Weise einer Verallgemeinerung zugänglich sind, dass damit der Weg zur Auffindung zahlreicher neuer Schlafmittel an die Hand gegeben wäre, müssen weitere ausgedehntere Untersuchungen lehren. *Bässler.*]

G. Colasanti und *R. Moscatelli* (131) haben Meerschweinchen, Kaninchen, Hunden und Katzen Brenzcatechin subcutan oder per os beigebracht und dann den Harn auf dasselbe untersucht. Die Thiere wurden dabei mit Milch oder Fleisch ernährt (Kaninchen gehen bei Milchernährung sehr schnell zu Grunde); im Harn konnte das Brenzkatechin nur dann nachgewiesen werden, wenn die Dosis stark genug war, um Vergiftungserscheinungen zu bewirken. Die Meerschweinchen vertrugen unter diesen Umständen bis 0,15 grm., die Kaninchen 0,01 grm., die Hunde 0,3 grm. und die Katzen 0,1 grm. Das Brenzcatechin verhält sich übrigens im Organismus in Bezug auf Oxydation verschieden, je nachdem es subcutan oder per os eingeführt wird, und ähnelt in dieser Hinsicht dem Taurin.

U. Mosso (132) hat die Ausscheidung der Salicylsäure aus dem Organismus quantitativ verfolgt, indem er nicht nur die im Harn enthaltene unveränderte Salicylsäure, sondern auch die Salicylursäure berücksichtigte. Bezüglich der Einzelheiten der vom Vf. bei seinen Versuchen angewandten Methode muss auf das Original verwiesen werden; hier sei nur bemerkt, dass die genannten beiden Säuren mit der Hippursäure zusammen aus dem Alkoholauszuge des Harns durch Ausschütteln gewonnen und dann durch Fällen ihrer wässrigen Lösung mit viel Bleiessig und Ammoniak die Salicyl- und Salicylursäure von der Hippursäure, welche dadurch nicht gefällt wird, getrennt wurden. Vf. fand nun von der in den Magen als Natronsalz eingeführten Salicylsäure 96,8—106,7 Proc. wieder, also die gesammte Menge derselben, woraus er schliesst, dass „die Salicylsäure im Organismus des Menschen und

des Hundes nicht zerstört wird". Auch in den Organismus durch den Magen eingeführtes Benzylamin wird nicht zerstört, sondern als Hippursäure völlig ausgeschieden; Vf. fand 91,2 Proc. der berechneten Menge dieser Säure und erklärt den geringen Verlust durch den Hinweis auf die Versuche von Schmiedeberg, welcher fand, dass immer etwas Benzylamin den Organismus unverändert passirt. Der Benzolkern der genannten Verbindungen wird demnach im Organismus nicht zerstört.

[*Rudolf Cohn* (133) beobachtete das Auftreten von Benzamid im Harn eines Hundes nach der Fütterung mit Benzaldehyd, dessen Bildung im Thierkörper nur in der Weise erklärt werden kann, dass der Benzaldehyd zu Benzoësäure oxydirt wird, im Körper mit NH_3 zusammentrifft und unter Abspaltung von H_2O Benzamid bildet. Diese Anhydridbildung findet ein Analogon in der Entstehung von Harnstoff aus $(NH_4)_2CO_3$ unter Wasserabspaltung, eine Theorie, welche durch die nachgewiesene Bildung von Benzamid eine weitere Stütze erhält. In der Beobachtung des Vfs., dass nach Einführung von grösseren Mengen benzoësauren Ammoniaks in den Magen eines Hundes im Harne neben grösseren Mengen von Hippursäure thatsächlich Benzamid nachgewiesen werden konnte, liegt ein weiterer Beweis für die Entstehung des Benzamids durch Anhydridbildung. Eine umfangreiche Bildung dieses Körpers aus benzoësaurem Ammoniak wurde wahrscheinlich durch die Leichtigkeit, mit der im Thierkörper Hippursäure entsteht, verhindert. Eine bemerkenswerthe Thatsache scheint zu sein, dass die aus dem Aldehyd hervorgehende Benzoësäure, im Entstehungsmomente auf Ammoniak einwirkend, die Anhydridbildung in höherem Maasse zur Geltung bringt, als die bereits vor dem Eintritt in den Organismus an NH_3 gebundene Säure.

Im Stoffwechsel des Kaninchens konnte keine Benzamidbildung constatirt werden. Wahrscheinlich wird bei diesen Thieren auch das mit dem benzoësauren Salz eingeführte Ammoniak vollständig für die Harnstoffsynthese verwerthet. *Bässler.*]

J. v. Mering (134) theilt weitere Versuche über die Zuckerausscheidung nach Phloridzinapplication mit. Aus denselben ergiebt sich zunächst, dass nach snbcutanen Injectionen selbst geringer Mengen Phloridzins hochgradige Meliturie auftritt, die jedoch rascher aufhört, als bei innerlicher Darreichung, und dasselbe Resultat wurde erhalten, als das Phloridzin intravenös injicirt wurde, ohne dass das Allgemeinbefinden des Thieres dadurch gestört worden wäre. Bestimmungen des Zuckergehaltes des Blutes während des Phloridzindiabetes liessen erkennen, dass derselbe gegen die Norm nicht erhöht ist; in drei Versuchen wurde derselbe zu 0,09, 0,095 und 0,082 Proc. gefunden, während der Zuckergehalt des Harns 6,5, bez. 9,2 und 8,6 Proc. betrug. „Es erhellt demnach aus diesen Versuchen die interessante Thatsache,

dass ein Uebergang von Zucker in den Harn, und zwar in grossen Quantitäten, auch be normalem Zuckergehalte des Blutes erfolgen kann.“ Vf. hatte früher aus drei Versuchen geschlossen, dass bei Hunden durch 5tägiges Fasten und Zufuhr grosser Gaben von Phloridzin das Glykogen in den Muskeln und in der Leber schwinde; neue Versuche in dieser Richtung, wobei zur Bestimmung des Glykogens die Kalimethode von R. Külz angewandt wurde, liessen indessen erkennen, dass auch nach 6tägigem Fasten bei Zufuhr von Phloridzin noch geringe Mengen von Glykogen in Leber und Muskeln enthalten waren. Doch wird der Glykogengehalt der Leber durch Phloridzin auch bei reichlicher Nahrungszufuhr bedeutend herabgesetzt (in 2 Versuchen auf 0,75, bez. 0,19 Proc.). Ferner wurden Versuche mit hungernden Thieren angestellt; bei dem ersten schied der Hund innerhalb 20 Hungertagen 67,76 grm. Zucker aus, und am 21. Hungertage 20,02 grm., das Thier wurde zuletzt comatös, der Harn zeigte Gehalt an Aceton und β-Oxybuttersäure — das Phloridzin hatte also eigenthümliche Störungen hervorgerufen, welche eine sehr grosse Aehnlichkeit mit dem Symptomencomplex des Coma diabeticum aufweisen. Dieses Thier erholte sich auf künstliche Nahrungszufuhr vollständig; ein anderes — dessen Harn aber keinen Acetongeruch zeigte — starb am 16. Hungertage und schied bis zuletzt unter der Einwirkung des Phloridzins Zucker im Harn aus. Aus diesen und ähnlichen Versuchen erhellt, dass ein Thier, dessen Körper frei von Kohlehydraten ist und nur aus Eiweiss und Fett besteht, unter dem Einflusse von Phloridzin im Hungerzustande ganz erhebliche Mengen von Zucker ausscheidet. Als Quelle desselben kann demnach nur Fett oder Eiweiss in Frage kommen, bez. das Glycerin des ersteren. Da indessen aus 100 grm. Fett nur ca. 9 grm. Zucker (aus dem Glycerin) entstehen können, ein Thier aber z. B. am 13. Hungertage 51 grm. Zucker ausschied, so hätte dasselbe ausser dem Eiweiss auch noch 570 grm. Fett zersetzen müssen, was aber angesichts der damit nothwendig verbundenen colossalen Wärmeentwicklung und der nicht gesteigerten Temperatur des Thieres, sowie der geringeren Abnahme des Körpergewichtes (480 grm. an diesem Tage) bei einer Harnstoffausscheidung von 21,5 grm. = 300 grm. Fleisch ausgeschlossen erscheint. Demnach muss der Zucker aus dem Eiweiss entstehen und dieser Process muss auch unter normalen Verhältnissen im Organismus verlaufen. Vf. berechnet, dass aus 100 grm. Fleisch = 20 grm. Eiweiss mit 3,4 grm. N, nach Abtrennung des Stickstoffs als kohlensaures Ammon, bez. Harnstoff, so viel Kohlenstoff übrig bleibt, dass aus ihm unter Wasseraufnahme 27 grm. Zucker erhalten werden können. (Diese Rechnung ist nicht richtig; im Eiweiss ist das Verhältniss von H : O ungefähr wie 1 : 3, im Harnstoff aber = 1 : 4 und im Traubenzucker = 1 : 8, daraus folgt aber unmittelbar, dass durch Wasseraufnahme allein niemals Zucker aus Eiweiss her-

vorgehen kann, selbst dann nicht, wenn der Sauerstoff des abgeschiedenen Harnstoffs nicht aus dem Eiweiss stammte; der Process der Zuckerbildung aus Eiweiss kann vielmehr nur unter energischer Oxydation erfolgen. Die Zahl 27 grm. für Zucker aus 20 grm. Eiweiss ist ferner jedenfalls zu hoch gegriffen; 27 grm. Zucker [$C_6H_{12}O_6$] enthalten 10,8 grm. C, was auf 20 grm. Eiweiss dessen Kohlenstoffgehalt zu 54,0 Proc. ergeben würde, während Myosin nicht ganz 53 Proc. enthält. Selbstverständlich soll durch diese Bemerkungen die Möglichkeit der Zuckerbildung aus Eiweiss nicht in Frage gestellt werden. Ref.). Hiernach können beim Zerfall des Eiweisses bedeutende Mengen Kohlehydrat entstehen, und man kann annehmen, dass dasselbe unter normalen Umständen, soweit es nicht verbrannt oder als Glykogen aufgespeichert wird, zur Fettbildung benutzt wird. Vf. hat sodann noch Fütterungsversuche mit dem Phloretin, welches bei der Spaltung des Phloridzins neben Zucker auftritt, angestellt und gefunden, dass dasselbe ebenso starke Meliturie bewirkt, wie Phloridzin selbst; der Phloridzinzucker dagegen erwies sich als unwirksam, ebenso Phloretinsäure, Phloroglucin, Amygdalin, Arbutin, Aesculin, Salicin, Coniferin und Quercetin. Wird Phloridzin mit Chloralhydrat zusammen gegeben, so treten Zucker und Urochloralsäure in grossen Mengen im Harn auf. Beim Menschen bewirkt Phloridzin ebenfalls starke Zuckerausscheidung im Harn, welche jedoch keine Beschwerden verursacht und 1—3 Tage nach dem Aussetzen des Phloridzins verschwindet. Vf. hat einem Manne, welcher an Sarkom in der Achselhöhle litt, während eines Monates täglich 2 grm. Phloridzin in 2 Dosen subcutan gegeben, infolge wovon der Patient bei vorzüglichem Allgemeinbefinden täglich im Mittel 97,6 grm. Zucker im Harn ausschied. Das Sarkom wurde nicht beeinflusst, ebensowenig in einem anderen Versuche Intermittens.

Nach *Ch. E. Quinquaud* (135) wirken die Glukoside in verschiedener Weise auf den Organismus: 1. die einen erzeugen durch ihren eigenen Zerfall Glykosurie, und dann ist die Menge des ausgeschiedenen Zuckers stets kleiner als diejenige, welche der Theorie nach aus dem Glukosid durch Spaltung entstehen kann; 2. die anderen dagegen erzeugen einen vorübergehenden Diabetes, bei welchem die Menge des ausgeschiedenen Zuckers grösser ist, als die im Glukoside eingeführte. Phloridzin, welches in dieser Weise wirkt (v. Mering), verändert unmittelbar den Stoffwechsel; ein Hund von 7300 grm. nahm pro 1 Stunde 10,8 grm. O auf und schied 10,4 grm. CO_2 aus — 45′ nach Einnahme von Phloridzin nahm er pro 1 Stunde 7,72 grm. O auf und schied 6,87 grm. CO_2 aus; nach 24 Stunden war der Sauerstoff auf 8,2 grm., die Kohlensäure auf 10 grm., nach 48 Stunden der Sauerstoff auf 8,3 grm., die Kohlensäure auf 10,1 grm. Aehnliche Verminderungen beobachtet man auch betreffs fester Bestandtheile des Harns, während in den fol-

genden Tagen häufig die entgegengesetzte Wirkung beobachtet werden kann. Der Gehalt des Blutes an Zucker wird durch Phloridzin nicht gesteigert; bei einem Hunde fiel derselbe im arteriellen Blute von 0,07 Proc. (vor der Phloridzingabe) auf 0,062—0,051 Proc. (nach der Phloridzingabe). Das Glykogen ist bei der Entstehung dieses Diabetes nicht betheiligt, insofern auch Thiere, welche 36 Tage gehungert haben, nach Eingabe von Phloridzin noch Zucker im Harn ausscheiden.

G. Sée und *E. Gley* (136) theilen Versuche über den durch Phloridzin verursachten Diabetes bei Hunden mit und bestätigen die Angaben von v. Mering. Sie finden, dass die Thiere nach einigen Tagen sehr gefrässig werden und bei nicht genügender Nahrung rasch abmagern. Andere Glykoside als Phloridzin bewirken keinen Diabetes, und dieses wirkt nur als solches, insofern von seinen Spaltungsproducten Zucker und Phloretin, selbst letzteres nur sehr kleine Mengen Zucker im Harn auftreten lässt. Natriumcarbonat oder Arsenik hindern die Wirkung des Phloridzins nicht; Bromkalium und noch mehr Antipyrin setzen dieselbe etwas herab, letzteres z. B. von 13 grm. Zucker im Mittel täglich auf 11 grm.

[*Rudolf Cohn* (142) theilt neue, mit salzsaurem Tyrosinäther ausgeführte Versuche mit, welche bezweckten, die noch immer offene Frage, welche Schicksale das Tyrosin im normalen Stoffwechsel erleidet, dadurch ihrer Beantwortung näher zu führen, dass gegenüber dem schwer löslichen Tyrosin ein leicht lösliches Tyrosinsalz zur Anwendung gelangte. Zur Verwendung kam der nach Curtius' Vorschrift bereitete salzsaure Tyrosinäthyläther, als Versuchsthiere dienten Kaninchen und Hunde. Ersteren wurde die Tyrosinverbindung durch subcutane und intravenöse Injection einverleibt. Die Versuchsergebnisse führten zu dem indirecten Schluss, dass die sonst öfters bei Kaninchen nach Tyrosinfütterung gefundene Vermehrung der aromatischen Oxysäuren und des Phenols einer schon im Darm infolge von Fäulniss vor sich gehenden Abspaltung ihre Entstehung verdankt und dass die thierischen Gewebe einer solchen Einwirkung auf das Tyrosin nicht fähig sind. Bei den Versuchen mit Hunden, denen der Aether ebenfalls subcutan und intravenös applicirt wurde, nahm man ausser auf die Anwesenheit von Phenol, Oxysäuren u. s. w. auf die Möglichkeit Rücksicht, dass das Tyrosin vielleicht in der Weise verändert wird, dass die Amidopropionsäure, analog anderen Amidosäuren, in Harnstoff übergeht, der sich an die unveränderte Oxyphenylgruppe anlagert, so dass also ein substituirter Harnstoff entstehen würde. Es ergab sich eine so geringe Menge Substanz für Feststellung des Auftretens von aromatischen Oxysäuren, dass in dem Urin nur sehr geringe Mengen vorhanden gewesen sein können. Aus demselben Grunde musste die Annahme, das Tyrosin werde wesentlich als Oxyphenylharnstoff ausgeschieden, fallen gelassen werden. Die

Untersuchung des Urins auf Phenol fiel immer negativ aus. Aus den Fäces des Hundes Tyrosin oder den unveränderten Tyrosinäther zu gewinnen gelang ebensowenig. Bis also weitere Versuche das Gegentheil darthun, wird man in der That annehmen müssen, dass das Tyrosin, und mit ihm sein aromatischer Atomcomplex, einer vollständigen Zerstörung im Organismus anheimfällt. *Bässler.*]

ANHANG.

Mikroorganismen. Gährung. Fäulniss.

1. Allgemeines (s. a. I. B. 15, 19; II. C. 22).

1) *Pouchet, G.,* Sur la conservation des viandes par le froid. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 425—426.

2) *Gottbrecht, C.,* Ueber die fäulnisswidrige Eigenschaft des Ammoniaks. Arch. f. exper. Pathol. u. Pharmak. XXV. 385—396.

3) *Kingzett, C. T.,* Ueber den relativen antiseptischen Werth von Chloriden, Nitraten, Sulfaten und anderen chemischen Substanzen. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. Ref. 696 (Ref. nach Journ. Soc. Chem. Ind. VII. 714—719).

4) *Frankland, P. F.,* On the influence of carbonic anhydride and other gases on the development of microorganismes. Proc. Roy. Soc. London. XLV. 292 bis 301 (untersucht wurden die pathogenen Mikroben Bac. pyocyaneus, Koch's Comma-Spirillum, Finkler's Comma-Spirillum).

5) *Dubief, H.,* et *Brühl, J.,* Recherches bactériologiques sur la désinfection des eaux par les substances gazeuses, et en particulier par l'acide sulfureux. Compt. rend. CVIII. 824—826.

6) *Buchner* und *Segall,* Ueber gasförmige antiseptische Wirkungen des Chloroforms, Formaldehyds und Creolins. Med. C.-Blatt. 1889. 555—556 (Ref. nach Münch. med. Wochensch. 1889. Nr. 20; Chloroformdämpfe wirken sehr stark, Formaldehyddämpfe auch noch kräftig antiseptisch, Creolin nur sehr wenig und nur bei einzelnen Bacterienarten).

7) *Buchner, H.,* Ueber die nähere Natur der bacterientödtenden Substanz im Blutserum. Physiol. C.-Blatt. III. 687—689 (Ref. nach C.-Blatt f. Bacteriol. und Parasitenk. VI. 561).

8) *Brieger, L.,* Zur Kenntniss der Bildung von Ptomaïnen und Toxinen durch pathogene Bacterien. Sitz. Ber. d. kgl. Akad. d. Wiss. Berlin 1889. Sitz. vom 10. Januar.

9) *Baginsky, Adolf,* Zur Biologie der normalen Milchkothbacterien. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XIII. 352—364. 1889.

10) *Hammerschlag, Alb.,* Bacteriologisch-chemische Untersuchungen der Tuberkelbacillen. Monatsh. f. Chemie. X. 9—18. 1889.

11) *Winogradsky, S.,* Ueber Schwefelbacterien. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. Ref. 205—206 (Ref. nach Botan. Zeit. XLV. 31—37).

12) *Dubois, Raph.,* Nouvelles recherches sur la phosphorescence animale. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 611—614 (enthält nichts Chemisches; die Phosphorescenz von Pholas dactylus rührt von einem Mikroben, Bacterium pholas, her).

13) *Beyerinck, M. W.,* Les bactéries lumineuses dans leurs rapports avec l'oxygène. Physiol. C.-Blatt. III. 689—690 (Ref. nach Arch. néerland. des sciences ex. et nat. XXIII. 416).
14) *Abelous,* Recherches sur les microbes de l'estomac à l'état normal et leur action sur les substances alimentaires. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 86—89. Compt. rend. CVIII. 310—312.
15) *de Giaxa,* De la quantité des Bactéries dans le contour du tube gastro-entérique de quelques animaux. Arch. de Biol. ital. XI. 229—236 (die meisten finden sich bei *Herbivoren* im Dickdarm; bei *Omnivoren* und *Carnivoren* werden die eingeführten Keime grossentheils im Magen getödtet, und die übrigen finden im Dünndarm keinen günstigen Boden für ihre Entwicklung).
16) *Wasbutzki, M.,* Ueber den Einfluss von Magengährungen auf die Fäulnissvorgänge im Darm. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmak. XXVI. 133—138. (Pathologisch.)
17) *Steiff, R.,* Ueber die Beeinflussung der Darmfäulniss durch Arzneimittel. Zeitschrift f. klin. Med. XVI. 311—324. (Klinisch; Calomel wirkt nicht desinficirend, Campher [3 mal 0,3 pro die] wirkt schwach und erst nach 1—3 Tagen.)
18) *Roger, G. H.,* Quelques effets des associations microbiennes. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 35—38 (zwei verschiedene und an sich für Kaninchen unschädliche Bacillen tödten diese Thiere in kurzer Frist, wenn sie beide zugleich eingeimpft werden); s. a. Compt. rend. CIX. 192—195.
19) *Charrin* et *Ruffer, A.,* Les matières solubles vaccinantes dans le sang des animaux. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 121—123.
20) *Bouchard,* A propos de la communication de M. M. Charrin et Ruffer. Ebenda. 123—124 (das Blut durch den Bacillus pyocyaneus getödteter Kaninchen enthält eine Substanz gelöst, welche, anderen Kaninchen ins Blut gebracht, diese gegen den Bacillus immun macht).
21) *Herzen, A.,* Le rôle des microbes dans certaines fermentations (à propos des expériences de M. M. Roger, Nocard, Roux et Charrin). Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 140—142.
22) *Duclaux,* Observations à propos du mémoire de M. Herzen, sur le rôle des microbes dans certaines fermentations. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 163—164. (Polemisch; Vf. weist darauf hin, dass die Versuche von Herzen noch nicht genügen dürften, um seine Theorie zu stützen.)
23) *Roger, G. H.,* De la production, par les microbes pathogènes, de substances solubles qui favorisent leur développement. Compt. rend. Soc. Biol. [9]. I. 550—553.
24) *Courmont, J.,* Substances solubles favorisantes fabriquées par un bacille tuberculeux. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 721—724 (s. a. ebenda 215—218, 513 bis 514).
25) *Lauder Brunton, T.,* and *Macfadyen, A.,* The ferment-action of bacteria. Proceed. Roy. Soc. London. XLVI. 542—553.
26) *Arloing,* Remarques sur les diastases sécrétées par le Bacillus heminecrobiophilus dans les milieux de culture. Compt. rend. CIX. 842—844.
27) *Axenfeld,* Sur les zymases on ferments solubles. Arch. de Biol. ital. XII. 26—27.
28) *Tammann, G.,* Ueber die Wirkung der Fermente. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. Ref. 127—128 (nach Zeitschr. f. physik. Chem. III. 25).
29) *Petri, R. J.,* Reduction von Nitraten durch die Cholerabacterien. C.-Blatt f. Bacteriol. u. Parasitenk. V. 561—569, 593—604.
30) *Russo Travali, G.,* Untersuchungen über das Reductionsvermögen von Mikro-

organismen. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. Ref. 773 (Ref. nach Gazz. chim. ital. XIX. 440—448; 27 Species Mikroben aus dem Boden und der Luft von Kirchhöfen vermochten N-haltige organische Substanzen unter Bildung von Salpetersäure, dann salpetriger Säure und Ammoniak zu zersetzen; Ammoniak zu oxydiren vermochten sie nicht).

31) *Leone, T.*, Bemerkungen zu der Untersuchung von G. Russo Travali. Ber. d. d. chem. Ges. XXII. Ref. 773 (Ref. nach Gazz. chim. ital. XIX. 504—508. Polemisch; Vf. stellt fest, dass die Mikroorganismen unter gewissen Bedingungen Ammoniak oxydiren können).

32) *Regnard, P.*, Sur la putréfaction sous les hautes pressions. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 124—126.

2. Hefegährung.

33) *Salkowski, E.*, Ueber Zuckerbildung und andere Fermentationen der Hefe. Med. C.-Blatt. 1889. 227—228.

34) *Derselbe*, Ueber Zuckerbildung und andere Fermentationen in der Hefe. I. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XIII. 506—538. 1889.

35) *v. Udránszky*, Studien über den Stoffwechsel der Bierhefe. I. Beiträge zur Kenntniss der Bildung des Glycerins bei der alkoholischen Gährung. Zeitschrift f. physiol. Chemie. XIII. 539—551.

36) *Marcano, V.*, Sur la fermentation alcoolique du vésou de la canne à sucre. Compt. rend. CVIII. 955—957.

37) *Regnard, P.*, Expression graphique de la fermentation, action des alcools supérieurs. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] I. 171—176.

38) *Rommier, A.*, Sur la possibilité de communiquer le bouquet d'un vin de qualité à un vin commun en changeant la levure qui le fait fermenter. Compt. rend. CVIII. 1322—1324 (technisch; die Uebertragung ist möglich).

39) *Martinaud*, Étude sur la fermentation alcoolique du lait. Compt. rend. CVIII. 1067—1069.

40) *Loiseau, D.*, Sur la fermentation de la raffinose, en présence des diverses espèces de levure de bière. Compt. rend. CIX. 614—625 (die Raffinose vergährt vollständig mit untergähriger, unvollständig mit obergähriger Hefe, wie Vf. schon vor längerer Zeit gefunden hat).

41) *Lindet, L.*, Action de l'acide carbonique sur les produits de la fermentation. Bull. Soc. Chim. Paris. LII. 195—196 (Kohlensäure unter einem Druck von 0,6 m. Hg hat keinen nachtheiligen Einfluss auf die Hefegährung des Zuckers).

42) *Reychler, A.*, La saccharification diastasique. Bull. Soc. Chim. Paris. LI. 286 bis 295 (Kleber hat stark diastatische Wirkung auf Stärkekleister). Ber. d. d. chem. Ges. XXII. 414—419.

43) *Lindet, L.*, Sur l'action que le maltose exerce vis-à-vis de la diastase pendant la saccharification. Bull. Soc. Chim. Paris. LI. 425—429 (die Maltose beeinträchtigt die Wirkung der Diastase auf die Dextrine).

44) *Derselbe*, Observations sur la saccharification par la diastase. Compt. rend. CVIII. 453—455 (die Wirkung der Diastase auf Würze wird aufgehoben, wenn eine gewisse Menge Maltose gebildet worden ist; wird diese durch Phenylhydrazin entfernt, so wirkt die Diastase wieder auf noch vorhandenes Dextrin.

3. Anderweitige Gährungs- und Fäulnissprocesse.

45) *Kellner, O., Mori Y.* und *Nagaoka, M.*, Beiträge zur Kenntniss der invertirenden Fermente. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XIV. 297—317.

46) *Cohn, Felix O.*, Ueber die Einwirkung des künstlichen Magensaftes auf Essigsäure- und Milchsäure-Gährung. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XIV. 75—105. 1889.
47) *Nencki, M.*, und *Sieber, N.*, Ueber die Bildung der Paramilchsäure durch Gährung des Zuckers. Monatsh. f. Chem. X. 532—540.
48) *Nencki, M.*, Untersuchungen über die Zersetzung des Eiweisses durch anaërobe Spaltpilze. Monatsh. f. Chem. X. 506—525. 1889.
49) *Nencki, M.*, und *Sieber, N.*, Zur Kenntniss der bei der Eiweissgährung auftretenden Gase. Monatsh. f. Chem. X. 526—531. 1889.
50) *Selitrenny, Leon,* Ueber die Zersetzung des Leims durch anaërobe Spaltpilze. Monatsh. f. Chem. X. 908—917. 1889.
51) *Frankland, P. E.*, and *Fox, J. J.*, On a pure fermentation of mannite and glycerin. Proc. Roy. Soc. London. XLVI. 345—357.
52) *Kramer, Ernst,* Studien über schleimige Gährung. Monatsh. f. Chem. X. 467 bis 505. 1889.
53) *Schloesing, Th.*, Sur la déperdition d'azote pendant la décomposition des matières organiques. Compt. rend. CVIII. 205—211. 261—267 (ohne Abbildung nicht wohl zu referiren; der Verlust durch Entweichen gasförmigen Stickstoffs war minimal).
54) *Schloesing fils, Th.*, Sur la combustion lente de certaines matières organiques. Compt. rend. CVIII. 527—530 (Verhalten von Pferdedünger).
55) *Reiset, J.*, Expériences sur la putréfaction et sur la formation des fumiers. Compt. rend. CVIII. 708—712, 779—785 (bei dieser anaëroben Gährung findet eine Entwicklung von Stickgas und Grubengas statt).
56) *Müntz, A.*, et *Marcano, V.*, Sur la formation des terres nitrées. Compt. rend. CVIII. 900—902 (enthält keine Versuche).
57) *Schloesing, Th.*, Sur la fermentation forménique du fumier. Compt. rend. CIX. 835—840 (Stickstoff wird nicht dabei frei; das entwickelte Gas besteht namentlich gegen Ende der Gährung aus ungefähr gleichen Volumen Kohlensäure und Grubengas).
58) *Berthelot,* Observations sur la communication précédente. Compt. rend. CIX. 841—842.
59) *Schloesing, Th.*, Sur la nitrification de l'ammoniaque. Compt. rend. CIX. 883 bis 887 (wenn ausser Ammoniak noch salpetrige Säure vorhanden ist, wird Stickgas entwickelt und die Nitrification erschwert; der nähere Zusammenhang bleibt noch aufzuklären).
60) *Albertoni, P.*, Urine filante. Arch. de Biol. ital. XII. 341—345 (der Urin enthielt eine dem thierischen Gummi von Landwehr ähnliche Substanz, welche durch einen Micrococcus erzeugt wurde).

G. Pouchet (1) theilt das Resultat einiger Versuche mit, aus denen hervorgeht, dass frisches Fleisch, bei einer Temperatur von —5—15° aufbewahrt, selbst nach 60 Tagen sich nach dem Aufthauen als vollkommen frisch und wohlschmeckend erwies.

C. Gottbrecht (2) theilt Versuche mit, in denen er verschiedene lebensfrische Organe mit verschieden starken Lösungen von kohlensaurem Ammon in wohl verstopften Flaschen hat stehen lassen, theils ohne, theils mit Inficirung der Proben mit faulender Fleischflüssigkeit. Vf.

fand nun, dass das genannte Salz in höheren Concentrationen die Entwicklung der Fäulniss zum Mindesten sehr lange hinausschiebt, wobei natürlich der Umstand mit in Betracht kommt, dass infolge der Flüchtigkeit des Salzes und des häufigen Oeffnens der Gefässe die Concentration mit der Zeit etwas abnehmen musste. Auf schon üppig wachsende Fäulnissculturen wirken Concentrationen bis zu 5 Proc. herab so ein, dass sie schliesslich zu Grunde gehen; bei Concentrationen bis zu 2,5 Proc. entwickeln sich die Bacterien nur noch kümmerlich. Wird das Ammoniumcarbonat der Nährgelatine einverleibt, und diese nach vorausgegangener Sterilisation mit Fäulnissbacterien geimpft, so erfahren diese dieselben schädlichen Einflüsse auf ihre Entwicklung (kohlensaures Natron wirkt nicht so). Fleisch und drüsige Organe in einer Atmosphäre von kohlensaurem Ammoniak aufbewahrt, halten sich lange Zeit hindurch nahezu unverändert; dagegen gelang es nicht, durch eine 10proc. Lösung des Salzes den Fäulnissprocess in schon stark faulenden Organen (Leber, Niere, Lunge) völlig zu unterdrücken. Vf. weist schliesslich darauf hin, dass auch seine Versuche die Gültigkeit des Satzes beweisen, „dass die Producte des Stoffwechsels lebender Organismen ihren Producenten selbst schädlich werden müssen, sobald ihre Quantität ein gewisses, für die einzelnen Fälle zulässiges Maass überschreitet".

Nach *C. T. Kingzett* (3) wirkt eine als „Salufer" im Handel vorkommende Lösung von Kieselfluornatrium stärker antiseptisch als Blei- und Zinnlösungen, dagegen schwächer als Eisenchlorid und Aluminiumchlorid. Mischungen von Wasserstoffsuperoxyd mit Chininsulfat, Borax, Borsäure, Kaliumbisulfat, Essigsäure, Chloral, Oxalsäure, Salzsäure sind ebenfalls sehr wirksam.

H. Dubief und *J. Brühl* (5) haben Versuche über die Desinfection von Zimmern, bez. die Tödtung von Bacterien und ihren Keimen in der Luft durch Schwefligsäuregas angestellt und sind zu dem Resultate gekommen, dass: „1. dieses Gas eine deutliche vernichtende Wirkung auf die in der Luft enthaltenen Keime von Mikroben ausübt; 2. diese Wirkung sich besonders dann äussert, wenn die Atmosphäre mit Wasserdampf gesättigt ist; 3. dass die Säure vornehmlich auf die Keime der Bacterien einwirkt; 4. die schweflige Säure, in reinem Zustande angewandt, alle Keime selbst im trockenen Zustande vernichten kann, wenn die Einwirkung länger fortgesetzt wird."

H. Buchner (7) hat die von ihm beobachtete bacterientödtende Eigenschaft des zellenfreien Blutserums näher untersucht und zunächst gefunden, dass dieselbe durch $^1/_2$ stünd. Erwärmen auf 55° oder 6 Stunden auf 52° aufgehoben wird. Ebenso wirkt Verdünnung mit reinem Wasser oder Dialyse, letztere aber nur, weil sie eine Verdünnung des Salzgehaltes bewirkt; dialysirt man gegen Wasser von demselben Salzgehalte wie Blutserum oder verdünnt man mit steriler 0,75proc. NaCl-Lösung,

so behält das Serum seine tödtende Wirkung bei. Man kann hieraus schliessen, dass die Eiweisskörper des Serums aus einem „wirksamen" in einen „unwirksamen" Zustand übergehen, wenn die lockere Verbindung derselben mit den Salzen durch Verdünnung aufgehoben wird. Weitere Erörterungen über diesen Punkt sind im Original nachzulesen.

L. Brieger (8) weist in dieser Abhandlung auf das grosse Interesse hin, welches die durch pathogene Bacterien erzeugten Alkaloide beanspruchen, und theilt die Resultate, welche er bei Untersuchung der Culturen von Typhusbacterien auf frisch peptonisirtem Bluteiweiss erhalten hat, mit. Er fand darin das dem Cadaverin isomere *Neuridin*, $C_5H_{14}N_2$, ferner *Mydin*, $C_8H_{11}NO$, welches er bisher nur einmal bei der Verarbeitung menschlicher Leichen angetroffen hatte. Dieses Ptomaïn bildet ein in breiten Prismen krystallisirendes Pikrat (Schmelzpunkt 195°), ein in farblosen Blättchen krystallisirendes Chlorhydrat, ein äusserst leicht lösliches Chloroplatinat; es reducirt Goldlösung sofort, ebenso ein Gemisch von Eisenchlorid und Ferricyankalium. Die freie Base reagirt stark alkalisch, riecht ammoniakalisch. Ausser diesen beiden Ptomaïnen erhielt Vf. noch einige Male ein höchst giftiges Toxin, welches heftige Durchfälle, bisweilen auch blutigen Harn erzeugt, aber noch nicht näher untersucht ist. Vf. macht auf den auffälligen Umstand aufmerksam, dass aus den Typhusculturen kein Entzündung oder Nekrose verursachendes Ptomaïn abgeschieden werden konnte. Schliesslich erwähnt Vf. noch, dass die Milzbrandbacillen oxydirend wirken und aus Kreatin etwas Methylguanidin erzeugen; dies geschieht jedoch nur, wenn diese Bacillen in Bouillon, welche peptonisirtes Bluteiweiss enthält, gezüchtet werden, in reinen Bouillonculturen entsteht ein anderes, noch nicht näher erkanntes Ptomaïn.

[Aus den Untersuchungen, welche *A. Baginsky* (9) bezüglich des biologischen Verhaltens von Bacterium coli commune, welches in den Fäces von Kindern, die an der Frauenbrust genährt werden, sehr verbreitet ist, anstellte, geht hervor, dass dasselbe in sterilisirter Milchzuckerlösung, welche keinen stickstoffhaltigen Körper enthält, weder Säurebildung, noch Vergährung hervorruft. Ist dagegen eine geringe Quantität eines Eiweisskörpers, am besten Pepton hinzugesetzt worden, so erfolgt bei Brütofentemperatur von 36° C. schon innerhalb der ersten 24 Stunden Trübung, mässige Gasbildung, und es ist intensive Säurebildung nachweisbar. Da gleichzeitig eine starke Vermehrung des Bacterium sich constatiren lässt, so ergiebt sich die Nothwendigkeit eines anwesenden stickstoffhaltigen Nährmittels zur Entwicklung der Gährwirkung des Bacterium auf Milchzucker. Ist diese Bedingung erfüllt, so erfolgt die Gährwirkung ebenso unter Sauerstoffzutritt, wie unter völligem Abschluss desselben. Das Bact. coli bildet aus Stärke weder unter Luftzutritt, noch in der Anaërobiose Zucker, selbst dann nicht, wenn

dem sterilisirten Stärkekleister eine stickstoffhaltige Substanz hinzugefügt worden ist. Bei der Untersuchung der bei der Vergährung von Milchzucker unter dem Einfluss von Bact. coli, bei Gegenwart von Pepton und der zweckentsprechenden Nährsalze, gebildeten Säuren ergab sich, dass Ameisensäure, Essigsäure und Milchsäure gebildet waren.

Von den in den Fäces von mit Frauenmilch genährten Kindern vorkommenden, von Escherich beschriebenen Bacterienformen bildet B. lactis oder — richtiger bezeichnet — Bact. aceticum aus den Kohlehydraten und speciell aus dem in der Milch vorhandenen Milchzucker vorzugsweise Essigsäure, Bact. coli dagegen neben dieser noch erhebliche Mengen von Milchsäure und Ameisensäure. *Bässler.*]

Nach *S. Winogradsky* (11) bilden die Beggiatoen keinen Schwefelwasserstoff, sie oxydiren denselben nur unter Abscheidung von Schwefel, der in ihren Zellen abgelagert wird. Werden diese Organismen dann in Brunnenwasser gehalten, so verschwindet der Schwefel aus ihnen, tritt aber wieder auf, wenn Schwefelwasserstoff zugeleitet wird; ohne letzteren können die Beggiatoen nicht leben, sie brauchen aber nur wenig organische Substanz und diese nur zum Aufbau des Körpers, während die für die Lebensprocesse nöthige Energie durch die Oxydation des Schwefelwasserstoffs und Schwefels geliefert wird, wobei auch Schwefelsäure entsteht. Die Beggiatoen halten sich in den Culturen am Rande der Wasseroberfläche auf, woraus zu schliessen, dass sie Sauerstoff brauchen.

Nach Versuchen von *M. W. Beyerinck* (13) sind die Photobacterien das feinste Reagens auf freien Sauerstoff; in einer durch Natriumhydrosulfit sauerstofffrei gemachten und mit Indigcarmin versetzten Nährflüssigkeit leuchteten dieselben noch $^1/_2$ — 1 Stunde weiter. Wurde nach dem Erlöschen Sauerstoff zugebracht, so fingen Ph. indicum und luminosum schon an zu leuchten, bevor Bläuung des Indigo zu bemerken war, und als diese eintrat, fing auch Ph. phosphorescens zu leuchten an. Der Sauerstoff wird von den Bacterien gebunden und zwar fester als im Oxyhämoglobin.

Abelous (14) hat in seinem eigenen, nüchternen Magen, sowie auch bei Anderen, und bei Kaninchen und Schweinen 16 Arten Mikroben gefunden, von denen 9 noch nicht beschrieben sind. Die übrigen 7 waren: Sarcina ventriculi, Bac. pyocyaneus; Bact. lactis aërogenes Escherich; Bac. subtilis; Bac. mycoïdes; Bac. amylobacter und Vibrio rugula. Alle, welche Vf. zu isoliren vermochte, widerstehen der Wirkung ziemlich stark saurer (1,7 pro mille HCl) Flüssigkeiten, und mehrere können bei Ausschluss der Luft leben. Alle wirken in vitro mehr oder weniger rasch und stark auf einen oder mehrere Nährstoffe, indem sie Eiweissstoffe peptonisiren, Kohlehydrate verzuckern, bez. invertiren, oder dieselben unter Bildung von Alkohol, Leucin, Tyrosin, Indol, Skatol, Fettsäuren, Ammoniakverbindungen weiter zersetzen. Vf. schliesst aus seinen

Versuchen, dass die Hauptwirkung dieser Mikroben nicht sowohl im Magen, als vielmehr im Darmkanale erfolgt, und dass sie hier für die Verdauung bedeutsam ist.

A. Herzen (21) weist darauf hin, dass die bei den Gährungserscheinungen auftretenden Mikroben möglicherweise erst dann auftreten, wenn bereits eine Aenderung in der Zusammensetzung des gährenden Körpers stattgefunden hat, und dass sie die Producte dieser selbst verzehren. Er führt folgenden Versuch an: Fünf Gläser wurden beschickt: 1. mit einer bestimmten Menge eines sehr leicht in Essig übergehenden Weines; 2. mit derselben Menge desselben Weines nach Zusatz von 0,5 pro mille Borsäure; 3. mit demselben Volumen Wasser mit 5—10 Proc. Alkohol; 4. mit destillirtem Wasser und 5—10 Proc. Essigsäure; 5. mit derselben Mischung wie 4 und ausserdem 5 Proc. Borsäure. Nach 3—4 Wochen ist der Wein in 1 völlig in Essig verwandelt und wimmelt von Mikroben während die anderen Proben völlig intact sind. Nun werden diese mit je 1 Tropfen aus 1 versetzt; nach 4—8 Tagen sind die Mikroben aus 2 und 3 verschwunden, während sie sich in 4 und 5 beträchtlich vermehrt haben. Vf. schliesst daraus, dass 5 Proc. Borsäure auf diese Mikroben noch nicht giftig wirken, dass diese von Essigsäure leben können, aber nicht in Alkohol, und dass die kleine Menge Borsäure in 2 nicht die Mikroben tödtet, sondern die chemische Bildung der Essigsäure verhindert. „Die Mikroben sind daher ein Epiphänomen dieser Umwandlung, wenn dieselbe stattfinden kann; sie vermehren sich in der That in dem borsauren Wein, wenn man einige Tropfen reine Essigsäure zusetzt.“ Aehnlich verhält es sich mit der Fäulniss des Fleisches; kleinere Stücke desselben, von 2—3 kgrm., welche einige Stunden in einer Borsäurelösung, die mit borsaurem Natron neutralisirt ist, gelegen haben, erhalten sich unbegrenzt lange frisch; grössere und dickere, von 15 bis 20 kgrm., ebenso behandelt, bleiben nur auf der Oberfläche bis in eine grössere Tiefe frisch, im Innersten dagegen werden sie allmählich faulig, grünlich, und verbreiten einen üblen Geruch, der aber nicht mit dem der eigentlichen Fäulniss identisch ist. Diese Fäulniss geschieht allem Anschein nach ohne jede Mitwirkung von Mikroben und scheint ein rein chemischer Vorgang zu sein. Ohne Mikroben schreitet sie nicht weiter fort, wohl aber bei Gegenwart solcher. Einige Bemerkungen über die Beziehung dieser Versuche zu denen von Roger, Nocard, Roux und Charrin sind im Original nachzulesen.

G. H. Roger (23) hat gefunden, dass, wenn man Kaninchen, welche sonst immun gegen Milzbrand sind, mit diesem in die vordere Augenkammer impft, die Thiere in 18—40 Stunden zu Grunde gehen; bei der Autopsie findet man nun ausser im Auge auch an der Basis des Gehirns Infectionsherde. Impft man ferner Thiere gleichzeitig ins Auge und in der Schenkelmusculatur, so entstehen auch in dieser Tumoren. Indem

wir bezüglich weiterer Einzelheiten auf das Original verweisen, wollen wir hier nur noch die Schlüsse mittheilen, welche Vf. aus seinen Versuchen zieht: „1. Ein Infectionsherd, welcher zufällig bei einem sonst immunen (réfractaire) Thiere entstanden ist, kann das Auftreten anderer Herde nach sich ziehen, welche sich ohne die Existenz der ersten Verletzung nicht hätten bilden können; 2. diese Erscheinung beruht darauf, dass unter den von den Mikroben erzeugten löslichen Substanzen einige sind, welche deren Entwicklung begünstigen."

J. Courmont (24) theilt Versuche mit, aus denen hervorgeht, dass auch Tuberkelbacillen lösliche Substanzen erzeugen, welche, Thieren eingespritzt, diese für die Wirkung dieser Bacillen viel empfänglicher machen, so dass sie in wenigen Stunden zu Grunde gehen, während die ebenfalls mit Bacillen geimpften Controlthiere mehrere Tage am Leben bleiben.

T. Lauder Brunton und *A. Macfadyen* (25) haben folgende Mikroben: 1. Koch's Kommaspirillum, 2. Finkler's Kommaspirillum, 3. einen Fäulnissmikrokokken, 4. Klein's Schorfbacillus, und 5. einen aus Milch isolirten Bacillus (welchen die Vf. Welfordbacillus nennen), welche sämmtlich Gelatine verflüssigen, in Bezug darauf untersucht, ob ihre Wirkungen mittelst eines Enzyms hervorgebracht werden. Sie fassen ihre Resultate in folgenden Sätzen zusammen: „1. Die Bacterien, welche Gelatine verflüssigen, thun dies mittelst eines löslichen Enzyms. 2. Dieses Enzym kann isolirt, und seine peptonisirende Wirkung in Abwesenheit der Mikroben, welche es produciren, beobachtet werden. 3. Das wirksamste Enzym ist dasjenige, welches in Fleischbrühe erzeugt worden ist. 4. Saure Reaction hindert, alkalische befördert seine Wirkung. 5. Die Bacterien, welche in eiweisshaltigem Nährboden ein peptonisirendes Enzym erzeugen, können in einem Kohlehydratnährboden auch ein diastatisches bilden. 6. Das diastatische Enzym wird nicht so schnell von den Mikroben, welche es bilden, getrennt, aber wo dies geschehen ist, kann seine Wirkung auf Stärke immer nachgewiesen werden. 7. Das diastatische Enzym hat keine Wirkung auf Gelatine, und vice versa. 8. Die Bacterien sind im Stande, klar zu beweisen, dass sie sich dem Boden, auf dem sie wachsen, anzupassen vermögen. 9. Die Mikroben vermögen andere ähnliche Substanzen, wie Dextrose und Muskeln, zu verdauen. 10. Fette werden nicht angegriffen."

Arloing (26) hat in den Culturflüssigkeiten des Bacillus heminecrobiophilus ein Ferment gefunden, welches „das anämisch gemachte Bindegewebe auflöst und die organischen Substanzen unter Gasentwicklung zersetzt". Die im Scrotum eines Widders entwickelten Gase enthielten keinen Wasserstoff, dagegen 18,30 Proc. CO_2, 2,04 Proc. O und 79,66 Proc. N. Von anderen Fermenten waren zugegen: ein Fibrin peptonisirendes, ein Invertin, eine Diastase und ein Fett emulgirendes.

Nach *Axenfeld* (27) werden lösliche Fermente (Ptyalin, Pepsin,

Papaïn, Diastase, Emulsin, Invertin) durch Electrolyse ihrer wässrigen Lösung zersetzt; am positiven Pole indessen werden dieselben infolge der Ozonwirkung zunächst wirksamer, später aber auch zerstört. Auch Schütteln ihrer Lösung mit Luft schwächt sie ab; ebense Filtration. Durch einen starken galvanischen Strom (6 Daniells) wird die alkoholische Hefegährung verhindert, durch einen schwachen abgeschwächt; die schädliche Wirkung geht hier aber vom positiven Pole aus, indem hier die Hefe zur Sporenbildung veranlasst wird.

G. Tammann (28) weist darauf hin, dass die durch organische Fermente (Invertin, Emulsin) bewirkten katalytischen Zersetzungen unvollständig sind, aber, da sie nicht umkehrbar sind, keinen Gleichgewichtszustand darstellen; die Wirkung des Fermentes wird durch die Gegenwart der Reactionsproducte herabgesetzt und schliesslich ganz aufgehoben. Die durch Mikroorganismen bewirkten, vermuthlich ebenfalls auf Fermentwirkung beruhenden Processe sind vollständig, wahrscheinlich deshalb, weil die Spaltungsproducte, welche die Wirkung hemmen könnten, durch Oxydation entfernt werden.

R. J. Petri (29) hat die Frage nach der Herkunft der salpetrigen Säure, welche sich in Cholera-Gelatineculturen stets vorfindet, experimentell zu lösen gesucht. Zunächst stellte er fest, dass sowohl die gewöhnliche Gelatine, als auch das käufliche Kochsalz deutliche Spuren von Nitraten enthält, ebenso häufig das käufliche Pepton, so dass also mit diesen Ingredienzien immer Material für eine Bildung von Nitriten durch Reduction in die Culturflüssigkeit eingeführt wird. Durch einen besonderen Versuch überzeugte sich Vf., dass aus den Choleragelatineplatten während ihrer Verflüssigung sehr geringe Mengen von salpetriger Säure entweichen, welche durch eine Lösung von Metadiamidobenzol geleitet diese deutlich gelb färben. Sodann hat Vf. eine grössere Reihe Versuche systematisch angestellt, um die Reduction der Nitrate zu Nitriten durch die Cholerabacillen nachzuweisen und die Resultate in einer grossen Tabelle, welche im Originale einzusehen ist, zusammengestellt. Die Bacillen wurden in Natriumnitrat, Natriumlactat, Seignettesalz, Pepton, Pepton + Natriumnitrat, Pepton + Natriumlactat, Pepton + Seignettesalz, Natriumlactat + Natriumnitrat, Seignettesalz + Natriumnitrat und Pepton + Seignettesalz + Natriumnitrat — in verschiedenen Concentrationen — gezüchtet. Dabei stellte sich heraus, dass auch in den sterilen Controlproben während der Bebrütung eine, wenn auch schwache Bildung von Nitrit stattfand; immer handelte es sich hier aber nur um Spuren, welche mit den Mengen in den anderen Proben nicht verwechselt werden konnten. Ein deutliches Gedeihen (Trübung und ev. Häutchenbildung) der Choleraeinsaat kam nur in den Lösungen zu Stande, welche Pepton enthielten, und eine reichliche Reduction von Nitraten zu Nitriten durch das Wachsthum der Cholerabacterien wurde

nur in solchen Lösungen beobachtet, welche ausser Pepton auch grössere Mengen von Salpeter enthielten. Die charakteristische rothe Cholerareaction wurde dagegen nur mit solchen Flüssigkeiten erzielt, die neben Pepton noch Salze organischer Säuren, aber ausser den in diesen als Verunreinigung befindlichen Spuren von Nitraten kein Natriumnitrat enthielten. Dies stimmt mit der Angabe von Salkowski, dass die rothe Cholerareaction nur bei einem gewissen, nicht allzu reichlichen Nitritgehalt auftritt. Die Reduction der Nitrate kann übrigens unter Umständen noch weiter, bis zur Bildung von Ammoniak, gehen, welches Vf. in den verflüssigten Choleraculturen fand.

P. Regnard (32) hat fäulnissfähige und mit Fäulnissorganismen geimpfte, oder doch nicht sterilisirte Substanzen (Harn, Hefewasser, Milch, Ei, Fleisch) unter einem Druck von 600—700 Atm. längere Zeit (2—3 Wochen) bei 18° stehen lassen, und dieselben nach Ablauf dieser Zeit stets vollkommen fäulnissfrei gefunden, während die Controlproben unter gewöhnlichem Druck längst in lebhafte Fäulniss gerathen waren. 1884 hatte Certes ähnliche Versuche angestellt, war aber zum entgegengesetzten Resultate gelangt, dass nämlich die Fäulniss durch Druck nicht verhindert werde; Vf. weist deshalb darauf hin, dass auch Certes keinen üblen Geruch beobachtet, dass er nur unbewegliche Mikroben in seinen Versuchen fand, und dass er nur auf 350—500 Atm. comprimirte, auch seinen Apparat täglich öffnete, was Vf. nicht that. Vf. ist der Meinung, dass man aus seinen Versuchen nicht ohne Weiteres schliessen dürfe, dass Cadaver auf dem Boden des Meeres in grossen Tiefen vor Fäulniss geschützt seien, denn ebenso wie höher organisirte Wesen sich den ungeheuren Drücken, welche dort herrschen, angepasst haben, so kann dies auch der Fall bei Mikroben sein, welche alsdann durch den Druck an ihrer Entwicklung nicht gehemmt werden würden.

Lässt man, nach *E. Salkowski* (33), Hefe mit Chloroformwasser stehen, so findet keine Selbstgährung statt, wohl aber Bildung von Zucker, Leucin und Tyrosin, und Spaltung des Nucleïns, Vorgänge, welche also auf die Wirkung von Enzymen zurückzuführen sind. Die Menge des Zuckers beträgt im Mittel 6,48 Proc. vom Gewicht der Hefe. Näheres s. im folgenden Referate.

[*Derselbe* (34) hat unter Benutzung von Chloroformwasser, eines nach früheren Mittheilungen des Vfs. vorzüglichen Mittels, um Spuren von löslichen Fermenten (Enzymen) nachzuweisen, ohne durch Auftreten von Fäulnisserscheinungen gestört zu werden, Studien über das Vorkommen löslicher Fermente in der Hefe gemacht.

Experimentell behandelt wurden die Fragen: 1. die Zuckerbildung in der Hefe; 2. anderweitige Spaltungsvorgänge in der Hefe bei der Digestion; 3. welcher Bestandtheil der Hefe ist die Quelle des Zuckers? Aus seinen Beobachtungen hat der Vf. Folgendes constatiren können:

Bei der Digestion der Hefe mit Chloroformwasser (1 : 10) bei Lufttemperatur findet Selbstgährung nicht statt, dagegen enthält die Digestionsflüssigkeit nach einigen Tagen Zucker, Leucin und Tyrosin, Xanthinkörper. Die Bildung dieser Körper beruht auf einem fermentativen Process, denn sie findet nicht statt in genau ebenso angestellten Parallelversuchen, bei denen die Hefe vorher sterilisirt war. Da die Lebensäusserungen der Hefe bei Aufbewahrung in Chloroformwasser erlöschen, eine solche Hefe weder Gährung zu bewirken, noch sich zu vermehren im Stande ist, muss man annehmen, dass die genannten Processe auf der Wirkung eines löslichen Ferments — Enzyms — beruhen.

Der Zucker, welcher bei dieser Fermentation entsteht, bildet ein Phenylhydrazinderivat vom Schmelzpunkt 204—205, ist reducirend, schnellgährend, linksdrehend. Die Quantität des Zuckers betrug im Mittel von 11 Versuchen 6,48 Proc. des Trockengewichtes der Hefe, im Minimum 4,24 Proc., im Maximum 8,81 Proc. Der Zucker geht aus dem Kohlehydratbestand der Hefe hervor. Auch bei der Selbstgährung ist eine Verminderung der Kohlehydrate nachweisbar.

Auf die Xanthinkörper wirkt die Fermentation in doppelter Weise ein: einerseits wird fast alles Nucleïn der Hefe gespalten, andererseits wird das Xanthin direct fällbar durch Silberlösung, während es bei vorgängiger Sterilisirung der Hefe in geringerer Quantität im Auszug vorhanden ist und in diesem nicht direct fällbar durch Silberlösung, sondern erst nach dem Kochen mit Säuren. *Bässler.*]

[*L. v. Udránszky* (35) hat durch eine Reihe einfacher Versuche gezeigt, dass die Hefe Glycerin auch dann zu produciren vermag, wenn ihr Stoffwechsel ein sehr langsamer ist, sie keinen assimilirbaren Kohlenstoff zur Nahrung hat, und wenn sonst die Möglichkeit einer alkoholischen Gährung nicht vorliegt. Bekanntlich sind nach Pasteur's Anschauung Glycerin und Bernsteinsäure gerade so Gährungsproducte, ebenso infolge einer durch die physiologische Thätigkeit der Hefezellen bedingten Spaltung entstanden, wie die Kohlensäure und der Alkohol. Gewisse Erfahrungen sprechen aber eher dafür, dass die Bildung von Glycerin und Bernsteinsäure vielleicht doch auch in den Kreis der bei dem Stoffwechsel der Hefezelle selbst verlaufenden Processe mit hinein gehört. Ob der Process der sogenannten „Selbstgährung", bei welchem Kohlensäure, Alkohol, Glycerin und Bernsteinsäure genau ebenso entstehen, wie wenn die Hefezellen sich in einer zuckerhaltigen Flüssigkeit befinden, identisch ist mit den Processen, welche durch die Hefezelle und in ihr verlaufen, wenn die Hefe in eine zuckerhaltige Flüssigkeit gesäet die günstigsten Bedingungen für ihre vegetativen Functionen vorfindet, sollte hier nicht entschieden werden.

Die mit einer sehr entwicklungsfähigen, reinen, zuckerfreien, untergährigen Bierhefe (mit einem Gehalt von 33,355 Proc. Trockensubstanz,

hierin 0,053 Proc. Glycerin) angestellten Versuche ergaben in einer Flüssigkeit mit 12 Proc. Alkoholgehalt eine Zunahme des Glycerins um 116,05 Proc., in einer solchen mit 6 Proc. Alkoholgehalt eine Vermehrung desselben um 137,36 Proc. Wurde dagegen ohne Zusatz von Alkohol die Hefe mit Wasser wie in den zwei anderen Versuchen 23 Tage stehen gelassen, so ergab sich eine Abnahme des Glycerins um 286,3 Proc., auch war durch Fäulniss der Hefe, im Gegensatz zu dem Ergebniss der Versuche mit Alkoholzusatz, die Fähigkeit derselben, Gährung zu erregen, fast vollständig vernichtet. Es geht also aus diesen Versuchen hervor, dass die Bildung von Glycerin mit der alkoholischen Gährung nicht unumgänglich nothwendigerweise zusammenhängt, indem eine Production von Glycerin auch dann statthat, wenn die Möglichkeit einer alkoholischen Gährung nicht vorliegt. Die Bildung von Glycerin steht vielmehr in naher Beziehung zu dem Stoffumsatz in der Hefezelle. Das in den Versuchen neugebildete Glycerin konnte nämlich nur aus der Substanz der Hefe entstanden sein. Es muss also entweder durch den Stoffwechsel der Hefe gebildet worden sein, oder es ist aus Processen hervorgegangen, die mit dem Zerfall von Hefezellen verknüpft sind.

Durch weitere Versuche illustrirte der Vf., dass Hefe um so mehr Glycerin an eine Flüssigkeit abgiebt, je länger sie mit derselben in Berührung bleibt. Es ergab sich ferner, dass beim Absterben der Hefezellen Glycerin frei gemacht wird, während eine Bildung von Kohlensäure hierbei nicht stattfindet.

Die Entstehung des Glycerins dürfte in einem Zerfall des Lecithins, welches einen constanten Bestandtheil der Hefe bildet, zu suchen sein.

Bässler.]

Nach *V. Marcano* (36) wird die Gährung des Zuckerrohrsaftes in tropischen Gegenden durch eine besondere Hefeart bewirkt, welche auch ein invertirendes Ferment absondert. Bei dieser Gährung entstehen ausser Aethylalkohol noch Methylalkohol (doch keine höheren Alkohole) und eine ölige Säure von eigenthümlichem unangenehmen Geruch, sowie Mannit, aber kein Glycerin und keine Bernsteinsäure. Die Ausbeute an Alkohol ist geringer als bei der Bierhefe.

Aus einer Untersuchung von *P. Regnard* (37) über den Einfluss der höheren Alkohole auf die Gährung sei hier folgende kleine Tabelle mitgetheilt, welche die hauptsächlichsten Resultate enthält:

Methylalkohol	mit	C_1	hebt	die	Gährung	auf	bei	einer	Concentration	von	20 Proc.
Aethylalkohol	=	C_2	=	=	=	=	=	=	=	=	15 =
Propylalkohol	=	C_3	=	=	=	=	=	=	=	=	10 =
Butylalkohol	=	C_4	=	=	=	=	=	=	=	=	2,5 =
Amylalkohol	=	C_5	=	=	=	=	=	=	=	=	1 =
Hexylalkohol	=	C_6	=	=	=	=	=	=	=	=	0,2 =
Octylalkohol	=	C_8	=	=	=	=	=	=	=	=	0,1 =

Dieser Befund scheint das Gesetz von Rabuteau zu bestätigen, nach

welchem die Alkohole um so giftiger sind, je mehr Kohlenstoffatome sie enthalten.

Wenn man, nach Versuchen von *Martinaud* (39) eine 10proc. Lösung von Dextrose oder Maltose, welche mit 10—80 Proc. Milch versetzt ist, mit der Hefe von Duclaux (Ann. de l'Institut Pasteur. No. 12, 25. Dec. 1887) oder mit Saccharomyces cerevisiae, ellipsoïdeus, pastorianus oder apiculatus impft, gerinnt die Milch nach 17—160 Stunden. Diese Gerinnung wird nicht durch die während der Gährung erzeugten Säuren bewirkt, denn filtrirt man eine solche gegohrene Flüssigkeit durch ein Chamberland'sches Filter, so hat das Filtrat keine coagulirende Wirkung mehr auf Milch. Die Fällung des Caseïns beginnt bei dieser Gährung schon, bevor sich noch eine merkliche Menge Alkohol gebildet hat; wenn viel vergährbarer Zucker in der Flüssigkeit vorhanden ist, so erfolgt die Gerinnung um so rascher, je verdünnter die Milch ist.

[*A. Hammerschlag* (10) stellte bacteriologisch-chemische Untersuchungen der Tuberkelbacillen an. Als günstige Nährböden stellten sich heraus: Fleischwasseragar oder Bouillon mit 5 Proc. Pepton und 5 Proc. Glycerin versetzt, wo schon am vierten bis fünften Tag nach der Impfung eine deutliche Vermehrung und nach ca. 5 Wochen eine reichliche Cultur sich zeigte, dabei breiteten sich auf Glycerinagar die Tuberkelbacillen an der Oberfläche zu eigenthümlichen weisslichen Wülsten aus, die schliesslich alles bedeckten; in Glycerin-Bouillon dagegen bildete sich ein Bodensatz, der nach ca. 7 wöchentlichem Wachsthum in einen gleichmässigen, schwach rosaroth gefärbten, zähen, schleimigen Niederschlag überging. An Stelle von Glycerin konnte, wenn auch nicht mit demselben Erfolg, Mannit, Traubenzucker oder Glykogen verwendet werden. Sehr geeignet für die Cultur der Tuberkelbacillen erwies sich ferner eine Hefeabkochung mit Zusatz von 5 Procent Glycerin, auch eine Lösung von 100 Theilen destillirten Wassers, 2 Theilen Pepton, 6 Theilen Glycerin und 1 Theil Salzen (phosphorsaures Kali, Chlornatrium und etwas schwefelsaure Magnesia) liess sich ganz gut verwenden. Zum Zweck der chemischen Untersuchung dienten zwei verschiedene Culturreihen, von denen je eine Analyse ausgeführt wurde. Zur ersten Reihe gehörten 6 Culturen auf Agar und 4 auf Bouillon, ca. 2 Monat alt und in Sa. 7,5 grm. an Gewicht; zur zweiten 8 Culturen auf Agar, 10 in Hefeabkochung und 2 in Bouillon, $1^1/_2$—3 Monate alt und in Sa. 20 grm. an Gewicht. Die Ausbeute von I wurde in trockenem Zustande (bei 105° C. entwässert), diejenige von II frisch verwendet. Die Analyse ergab:

	I.	
Gewicht der frischen Bacterien	7,6623 grm.	
Nach dem Trocknen zum constanten Gewicht bei 105° C.	0,8648 „	
Wassergehalt	6,7975 grm.	Z. Anal. verw. 0,8573 grm.

In Alkohol lösliche Stoffe . . . . 0,2420 grm.
In Aether lösliche Stoffe . . . . 0,0015 „

Der in Alkohol und Aether unlösliche Theil (Eiweiss, Cellulose, Asche) hatte die elementare Zusammensetzung C = 51,62 Proc., H = 8,07 Proc., N = 9,09 Proc.*), Asche 8,0 Proc.

	II.	
Gewicht der frischen Bacterien	10,830 grm.	a
In Aether lösliche Stoffe	0,214 „	b
Gewicht der nach der Extraction mit Aether bis zum constanten Gewicht getrockneten Bacterien	1,618 „	c
Gesammttrockenrückstände der Bacterien . . .	1,832 „	(b + c)
In Alkohol lösliche Stoffe	0,2662 „	d
In Aether + in Alkohol lösliche Stoffe . . .	0,4802 „	(b + d)

Daraus ergiebt sich:

	I.	II.	
Wassergehalt	88,7 Proc.	83,1 Proc.	
In Alkohol + in Aether lösliche Stoffe . . .	28,2 „	26,2 „	(auf Trockensubst. ber.)

Von diesen Zahlen ist am meisten auffallend die grosse Menge der in Alkohol und Aether löslichen Stoffe. Dieselbe betrug bei Fäulnissbacillen nach Nencki im Mittel 7,3 Proc., bei Pneumoniekokken nach Brieger 1,7 Proc., bei Milzbrandbacillen 7,8 Proc., bei Bacillen der multiplen Gangrän 10,1 Proc. Versuche mit Kaninchen und Meerschweinchen, bei welchen die in I gewonnene, in Alkohol lösliche Substanz subcutan injicirt wurde, hatten den Tod der Thiere nach heftigen Krämpfen zur Folge.

Das Aetherextract von II enthielt Lecithin und ein bei 63° C. schmelzendes Fett (vorwiegend Tripalmitin und Tristearin mit wenig oder keinem Oleïn). Das alkoholische Extract enthielt N, war aber phosphor- und schwefelfrei; nach der Injection bei einem Meerschweinchen wurden, wie vorher, Krämpfe mit tödtlichem Ausgange beobachtet. Es scheint also das alkoholische Extract der Tuberkelbacillen eine giftige Substanz zu enthalten.

Bei der Untersuchung des in Alkohol und Aether unlöslichen Theils der Bacterien konnte bestimmt Cellulose und Eiweiss nachgewiesen werden. Nimmt man an, dass der Stickstoff der entfetteten Bacterien nur in Form von Eiweiss darin enthalten ist, und setzt den N-Gehalt des Eiweisses = 16 Proc., so würden die Tuberkelbacillen bei einem Gehalt von 27 Proc. in Alkohol löslicher Stoffe und 8 Proc. Asche aus 36,9 Proc. Eiweiss und 28,1 Proc. Cellulose bestehen. Da auch in einigen anderen Spaltpilzarten Cellulose nachgewiesen wurde, so kann

*) Auf aschefreie Substanz berechnet.

man diese wohl nicht als charakteristischen Bestandtheil der Tuberkelbacillen ansprechen. Nach den bis jetzt vorliegenden Resultaten über die Zusammensetzung der Leibessubstanz der Spaltpilzarten unterliegt es keinem Zweifel, dass bedeutende Schwankungen bezüglich des zum Aufbau verwandten Materials existiren, was man wohl als einen neuen Beweis für die Constanz der Arten betrachten kann.

Die Untersuchung der Stoffwechselproducte verlief ohne Resultat. Erwähnenswerth ist noch, dass bei den frischen Bacterien ein angenehm obstartiger Geruch beobachtet wurde, welcher auf das Auftreten eines Alkohols sich zurückführen lässt. *Bässler.*]

[*O. Kellner, Y. Mori* und *M. Nagaoka* (45) stellten Untersuchungen an über das stärkeumbildende Ferment des Koji. Mit dem Namen Koji wird bekanntlich eine in Japan und China bei der Bereitung des Reisweins und anderer gegohrener Nahrungs- und Genussmittel benutzte Substanz bezeichnet, welche aus gedämpftem, von Kleie befreitem Reis besteht, auf welchem durch künstliche Aussaat eines Pilzes (nach Ahlburg zu dem Genus Eurotium Link gehörig, von ersterem Eurotium Oryzae benannt) ein schneeweisses, die einzelnen Körner stark verfilzendes Mycel zur Entwicklung gebracht wird. Die Vff. stellten sich die Aufgabe, die quantitativen Veränderungen zu studiren, welche durch die Entwicklung eines Mycels in dem Substrat hervorgerufen werden, insbesondere die Beziehungen zwischen dem fertigen Koji und dem zu dessen Bereitung benutzten Rohmaterial klarzulegen. Bei der Untersuchung wurden endlich auch noch die invertirenden Eigenschaften des Koji des Näheren berücksichtigt.

Die Temperaturbeobachtungen bei der Entwicklung des Pilzes ergaben, dass infolge der Lebensäusserungen desselben eine Erwärmung des gedämpften Kornes um 13—17° C. stattgefunden hatte. Von dem frisch mit Sporen besäten Material, sowie von dem fertigen Koji wurden nach sorgfältiger Durchmischung Proben zur Untersuchung genommen. Diese ergab folgende Zusammensetzung S. 481.

Es hat hiernach in der Trockensubstanz des Koji eine relative Zunahme an allen Bestandtheilen, mit Ausnahme der Kohlehydrate, die theilweise eine Zerstörung erlitten zu haben scheinen, stattgefunden. Wie aus dem Gehalt des Koji an Maltose und Glucose hervorgeht, hat das durch den Pilz erzeugte Ferment bereits auch auf das feuchte Korn zu wirken begonnen. Der vom Pilz verursachte Verlust an wasserfreier Substanz beläuft sich beim Reis auf 13,3, bei der Gerste auf 19,3 Proc. der gesammten angewandten Menge.

Was die Wirkungsweise des Kojiferments auf verschiedene Kohlehydrate anlangt, so ist zunächst zu bemerken, dass diesbezügliche Versuche schon von Atkinson angestellt wurden, welcher feststellte, dass das Koji ein in Wasser lösliches Ferment enthält, welches Rohrzucker

	Reis		Gerste	
	Gedämpfter Reis und Sporen	Koji	Gedämpfte Gerste und Sporen	Koji
Feuchtigkeit	39,16	31,77	49,01	42,74
In der Trockensubstanz:				
Rohproteïn	7,81	8,97	10,79	12,92
Aetherextract	2,93	7,21	1,19	4,74
Rohfaser	1,05	1,60	1,52	4,53
Stärke, Dextrin u. s. w.	87,97	70,97	84,63	64,62
Maltose	—	6,05	—	11,03
Glucose	Spur	4,07	0,68	0,22
Asche	0,94	1,13	1,19	1,94
Gesammtstickstoff	1,249	1,436	1,726	2,067
Eiweissstickstoff	1,227	1,246	1,621	1,768
Nicht-Eiweissstickstoff	0,022	0,190	0,105	0,299
Löslich in kaltem Wasser	3,63	38,52	6,50	37,92
Ammoniak	—	0,020	—	0,024
Flüchtige Säure (als Essigsäure)	—	0,079	—	0,003
Nichtflüchtige Säure (als Milchsäure)	—	0,351	—	0,516
Alkohol	—	0	—	Spur

invertirt und Maltose, Dextrin und Stärkekleister in Dextrose überführt. Da gegen die von Atkinson angewandte Methode sich indessen schwerwiegende Einwürfe erheben lassen, so haben die Vff. diesen Gegenstand einer neuen Untersuchung unterworfen, welche im Wesentlichen ergab, dass das Koji ein kräftig invertirendes Ferment enthält, welches Rohrzucker in Dextrose und Lävulose, Maltose in Dextrose und Stärke in Dextrin, Maltose und Dextrose verwandelt, wogegen Milchzucker und wahrscheinlich auch Inulin von demselben nicht verändert werden. Es ist somit das Kojiferment von der Diastase des Malzes gänzlich verschieden, und wahrscheinlich auch von dem Invertin der Bierhefe, welches zwar Rohrzucker mit Leichtigkeit invertirt, auf Dextrin und Maltose indessen nach M. J. Kjeldahl keine Wirkung äussert. Da die invertirenden Eigenschaften des Invertins einer einheitlichen Untersuchung noch nicht unterworfen sind, so haben die Vff. es von Interesse gehalten, die Wirksamkeit desselben in Vergleich zu der des Kojiferments auf verschiedene Kohlehydrate zu verfolgen. Es stellte sich als Versuchsergebniss heraus, dass das Kojiferment mit Invertin aus Bierhefe hinsichtlich der Wirkung auf Rohrzucker übereinstimmt. Milchzucker, Inulin, Maltose und Stärke bleiben unter dem Einfluss des Invertins unverändert, während die beiden letzteren Kohlehydrate von dem Ferment des Koji hydratisirt werden. Unter den bis jetzt bekannten invertirenden Fermenten scheint also das des Koji die kräftigste Wirkung zu äussern. Die Vff. schlagen für dasselbe vorläufig den Namen „Invertase“ vor, lassen einstweilen aber dahingestellt, ob dasselbe ein einheitlicher Körper ist oder etwa aus mehreren Fermenten besteht, be-

haupten auch nicht, dass die Invertase nur von Eurotium Oryzae Ahlb. erzeugt wird, sondern neigen zu der Ansicht, dass auch andere Pilze derselben oder verwandter Ordnungen jenes Ferment zu bilden vermögen.

Weitere Untersuchungen der Vff. bezweckten, festzustellen, welchen Einfluss die Milchsäure auf die Inversion des Rohrzuckers durch das Kojiferment ausübt. Die Beantwortung dieser Frage war deshalb von Bedeutung, weil eine Anhäufung von Milchsäure in schlecht gelüftetem Koji nachgewiesen war. Es zeigte sich, dass die freie Milchsäure in Mengen von 0,1 Proc. und darüber die Wirkung der Invertase allmählich abschwächt, dass dagegen eine geringe Menge von 0,05 Proc. einen günstigen Einfluss auf die Inversion ausübt, ein Seitenstück zu einer Beobachtung Kjeldahl's, nach welcher Malzdiastase die kräftigste Wirkung in sehr schwach sauren Flüssigkeiten äussert, in stark sauren Lösungen aber wirkungslos ist und auch bei neutraler Reaction Stärke kaum oder gar nicht umwandelt.

Eine letzte Reihe von Versuchen endlich zeigte, dass die Invertase gegen Beimischung von Kochsalz zu ihren Lösungen sehr empfindlich ist, dass aber die saccharificirende Wirkung selbst durch die Gegenwart von 15—20 Proc. Kochsalz nicht gänzlich aufgehoben wird.

Bässler.]

[*F. O. Cohn* (46) stellte durch eine grosse Anzahl von Versuchen fest, ob und unter welchen Bedingungen der Magensaft die Essigsäure- und Milchsäuregährung beeinträchtigt, bezw. aufhebt, Versuche, die um so beachtenswerther erscheinen, als die zahlreichen Angaben über diesen Gegenstand in der neueren Literatur sich derart widersprechen, dass sie nicht wohl mit einander in Vereinbarung gebracht werden können.

Der Vf. bespricht im Eingange seiner Arbeit zunächst die Ansichten der Physiologen über die Function des Magensecrets. Während man früher allgemein dem letzteren als einzige Aufgabe die Peptonisirung der Albuminate zuschrieb, hat sich jetzt eine wesentlich andere Ansicht geltend gemacht. Da nämlich das Pankreasferment die Eiweissverdauung ebenso vollständig bewirkt, wie der Magensaft, so drängte sich den Physiologen die Frage auf, warum der Magenschleimhaut die Arbeit, eine Mineralsäure abzusondern, aufgebürdet sei, deren Gegenwart im Dünndarme die Verdauung stört. Dass der Magen nicht nöthig zur Verdauung und Ausnutzung der Eiweissnahrung sei, haben Heidenhain und Czerny durch an Hunden ausgeführte Versuche nachgewiesen. Nachdem so die früher allgemeine Ansicht, dass der Magen und damit die Salzsäure zur Eiweissverdauung nothwendig sei, hinfällig geworden war, neigt man sich neuerdings mehr und mehr der Annahme zu, dass die Wirkung der Salzsäure hauptsächlich darin bestehe, die Nahrung vor Fäulniss und Gährung zu bewahren, die sonst durch die mit der Nah-

rung eingeführten Mikroorganismen im Tractus intestinalis Platz greifen würden. Die Salzsäure lediglich als Desinficiens des Magens ansehen zu wollen, wäre zu weit gegangen. Sicher steht aber durch die Untersuchungen von Cahn über Magenverdauung und Chlorhunger fest, dass beim Fehlen von Salzsäure im Magen dort Fäulniss- und Zersetzungsvorgänge mit NH_3-Vermehrung und massenhaften lebenden Bacterien auftreten, Erscheinungen, die mit dem Wiederauftreten von Salzsäure im Magen sofort verschwinden. Die Arbeiten von Ewald haben gezeigt, dass die Salzsäuresecretion die Milch- und Essigsäuregährung beeinträchtigt. Es ist aber noch nicht festgestellt, welche Concentration des Magensaftes erforderlich ist, um jene Milch- und Essigsäuregährung zu verhindern, ebenso fehlen über die Bedingungen, unter denen der Magen im Stande ist, diese Aufgabe zu lösen, zuverlässige Angaben. Diese Lücken in unserem Wissen auszufüllen, bezweckten die Versuche des Vfs.

Durch Vorversuche wurde zunächst eine passende Nährstofflösung ermittelt. Da die Einwirkung des Magensaftes, also einer salzsäurehaltigen Flüssigkeit, auf Gährungsprocesse studirt werden sollte, so waren Salze, die mit Salzsäure eine Umsetzung erleiden, so die Phosphate, nach Möglichkeit zu vermeiden. Auch Pepton als Nährstoff war von der Benutzung auszuschliessen, denn Salzsäure wird durch Pepton bekanntlich derart gebunden, dass sie mit der Methylviolettreaction nicht mehr nachweisbar, also nicht mehr „frei“ ist. Als Magensaft diente das durch Witte (Rostock) hergestellte Pepsinum germanicum, welches „freie“ Salzsäure nicht band und bereits in einer Lösung von 1 : 1000 grm. gut verdaute.

Die eigentlichen Versuchsreihen wurden sowohl bei der Essigsäure- wie bei der Milchsäuregährung in folgender Reihenfolge angestellt:

A. Einwirkung von Pepsin,
B. = = Salzsäure,
C. = = Pepsinsalzsäure,
D. = = Salzsäure bei Gegenwart von Pepton.
E. Einige Versuche zur oben angedeuteten Frage der Umsetzung von Phosphaten durch Salzsäure.

Der Vf. fasst die Resultate aus seinen Versuchen, bezüglich deren näherer Wiedergabe hier auf das Original verwiesen werden muss, folgendermaassen zusammen:

A. Pepsin wirkt weder auf die Essigsäure-, noch auf die Milchsäuregährung hemmend ein, scheint vielmehr ein guter Stickstoffüberträger für die Gährungen zu sein.

B. Bereits durch Spuren von Salzsäure wird die Essigsäuregährung verhindert. Die Milchsäuregährung wird durch so viel Salzsäure unmöglich gemacht, als nöthig ist, um die in der Lösung enthaltenen,

für die Entwicklung des Bacillus acidi lactici nothwendigen Phosphate in salzsaure Salze umzusetzen; durch mehr als 0,7 pro mille HCl wird indessen die Milchsäuregährung, auch wenn noch KH_2PO_4 vorhanden ist, verhindert, vermuthlich durch die frei gewordene H_3PO_4.

C. Pepsin-Salzsäure liefert dieselben Grenzwerthe für die zur Verhinderung der Gährungen nothwendige Salzsäurequantität, wie Salzsäure ohne Pepsinzusatz. Nur ist entsprechend A die jeweils gebildete Säurequantität grösser als ohne Pepsinzusatz.

D. Die an Pepton gebundene Salzsäure ist nicht mehr im Stande, die Gährung zu verhindern. Sie ist also nicht nur, wie bereits lange bekannt ist, unfähig, Eiweiss zu verdauen, sondern auch diese zweite ihr im Magen zukommende Wirkung auszuüben.

E. Bei Gegenwart von Phosphaten wird die Essigsäuregährung erst dann verhindert, wenn so viel HCl zugegen ist, als hinreicht, um die zur Verhinderung der Gährung nöthige H_3PO_4 frei zu machen. Die Grenze für H_3PO_4 liegt zwischen 0,5 pro mille und 0,7 pro mille.

Die Widersprüche, die sich in Bezug auf die Milchsäuregährung im Magen in der Literatur finden, sind darauf wohl zurückzuführen, dass bisher weder der Gehalt an unverdautem Eiweiss und Pepton, noch derjenige an Phosphaten Berücksichtigung gefunden hat. Die Bemerkung von Ewald: „Die HCl-Ausscheidung in dem Magen beginnt wahrscheinlich mit dem Momente des Eintritts der Speisen in den Magen, wird aber so lange mit Beschlag belegt und ist deshalb nicht im freien Zustande vorhanden, als sich einmal Eiweisskörper finden, in die sie sich imbibirt und mit denen sie eine lockere Verbindung bildet, zum anderen Male Salze oder Basen da sind, deren Affinitäten gesättigt werden müssen", ist also dahin zu ergänzen, dass auch ebensolange für alle Gährungen Raum da ist. *Bässler.*]

[Bei der Herstellung von Reinculturen von Rauschbrandbacillen beobachteten *M. Nencki* und *N. Sieber* (47), dass die aus der Geschwulst der Meerschweinchen entnommene Flüssigkeit nicht allein die bisher als die einzige Ursache dieser Krankheit angesehenen beweglichen Bacillen, sondern auch noch einen besonderen Micrococcus ohne Eigenbewegung enthalte. Derselbe besitzt einen durchschnittlichen Durchmesser von 0,6 μ, erscheint meist in Form von Diplokokken, doch auch in längeren Gliedern, auch in Haufen vereint. Gezüchtet auf Nährgelatine oder glycerinhaltigem Nährlager, zeigt er schnelles Wachsthum. Dieser, von den Vff. als Micrococcus acidi paralactici bezeichnete Pilz zeigt ein bemerkenswerthes Verhalten bei der Vergährung von Zucker. Während nämlich wiederholte Versuche ergaben, dass bei der Vergährung von Traubenzucker durch rein gezüchtete Rauschbrandbacillen zunächst gewöhnliche, sogenannte Gährungsmilchsäure gebildet wird, aus der hierauf unter Kohlensäure- und Wasserstoffentwicklung Buttersäure entsteht,

verhält sich der oben beschriebene Micrococcus insofern anders, als er unter den gleichen Umständen Fleisch- oder Paramilchsäurebildung veranlasst. Dabei verläuft die Gährung des Zuckers viel intensiver und vollständiger, als unter dem Einfluss der Rauschbrandbacillen. Von besonderem Interesse ist noch ein Versuch, bei welchem die zur Infection benutzte Cultur nicht rein war und ausser dem Micrococcus acidi paralactici auch noch Bacillen oder deren Sporen enthielt. Innerhalb 8 Tagen vergohren 200 grm. Dextrose vollständig, wobei eine am dritten Tage aufgefangene Gasprobe die Zusammensetzung zeigte von 62,69 Vol.-Proc. CO_2 und 37,31 Vol.-Proc. H. Bei der Untersuchung der Gährflüssigkeit ergab sich die Anwesenheit von Butylalkohol, Buttersäure, Gährungs- und Paramilchsäure. Es wurde also in diesem Versuche sowohl die optisch inactive, als auch die active Milchsäure gebildet. Die Menge der ersteren war überwiegend, etwa $^2/_3$ betragend, und es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass jeder der beiden in der Nährlösung vorhandenen Mikroben die seinem Stoffwechsel eigenthümliche Säure gebildet hat.

Paramilchsäure ist schon wiederholt als Gährungsproduct der Kohlehydrate erhalten worden, so z. B. von Hilger bei der Gährung von Inosit mit faulem Käse, im Gegensatz zu dem Befunde von Strecker und Vohl, die unter diesen Umständen nur die inactive Milchsäure erhielten. Es hat nun offenbar Hilger einen Mikroben bei seiner Gährung gehabt, der aus Inosit Paramilchsäure bildet. Dass die in den thierischen Geweben, namentlich in den Muskeln vorkommende Paramilchsäure zum geringen Theil auch aus Eiweissstoffen entstehen kann, dürfte wohl nicht bezweifelt werden. Die wahrscheinlichste und natürlichste Annahme ist aber die, dass diese Säure im Thierkörper aus Glykogen und anderen Kohlehydraten gebildet wird. *Bässler.*]

[*M. Nencki* (48) hat in Gemeinschaft mit V. Bovet die Zersetzung des Serumeiweisses durch 3 anaërobiotische Bacillenarten, nämlich den Bacillus liquefaciens magnus, den Bacillus spinosus und die Rauschbrandbacillen studirt. Die ersteren beiden, nicht pathogenen Bacillenarten stammten vom Entdecker C. Lüderitz, die Rauschbrandbacillen wurden durch Reinculturen unter Benutzung einer bei 35° C. eingetrockneten serösen Flüssigkeit des Tumors eines an Rauschbrand verendeten Rindes künstlich gezüchtet. Zur Untersuchung der Spaltungsproducte des Serumeiweisses durch anaërobe Mikroben dienten Kolben von 4—10 l. Inhalt, in welchen Eiweiss, mit Wasser übergossen, zunächst durch discontinuirliche Sterilisation bei 100° von allen Mikroorganismen befreit, sodann durch einen doppelt durchbohrten Kautschukpfropfen mit Gaszuleitungs- und Ableitungsrohr geschlossen wurde. Das Verdrängen des Sauerstoffs im Apparat erfolgte zumeist durch Kohlensäure oder reines Stickstoffgas. In einigen Fällen, nämlich dann, wenn

es auf Analysirung der Zersetzungsgase ankam, wurden Kolben benutzt, welchen die ab- und zuführenden Gasröhren so eingeschmolzen waren, dass der Kautschukverschluss wegfallen konnte. Nach vollständiger Sterilisirung des Apparats geschah das Einbringen der Impfflüssigkeit, welche am zweiten oder dritten Tage die mit Auftreten von Gasblasen beginnende Zersetzung des Eiweiss veranlasste, die nach 2—3 Wochen so weit vorgeschritten war, dass das Eiweiss bis auf einen kleinen Rest sich gelöst hatte. Das auftretende Gas erwies sich als Wasserstoff, gleichgültig, welche Spaltpilze in Action traten. Grubengas wurde nicht nachgewiesen. Bei der Verarbeitung der vergährten Flüssigkeit wurde der Kolbeninhalt mit Oxalsäure destillirt. Im ätherischen Auszug des Rückstandes liessen sich folgende 3 aromatische Säuren nachweisen: 1. Phenylpropionsäure, 2. Paraoxyphenylpropionsäure, und 3. Skatolessigsäure. Ihre Menge ist nach der Dauer des Gährungsprocesses und der angewendeten Pilzart verschieden. Skatolessigsäure z. B. wurde nach 3—4wöchentlicher Gährung des Eiweisses mit Rauschbrandbacillen erhalten. Skatolessigsäure ist in kaltem Wasser wenig, leichter in heissem löslich; in Alkohol, Aether und verdünnter Essigsäure ist sie leicht löslich. Schmelzpunkt 134° C. (uncorrigirt). Versetzt man eine Lösung der Skatolessigsäure mit einer conc. Lösung von salpetrigsaurem Kali und säuert mit etwas Essigsäure an, so bildet sich in wenigen Augenblicken ein Magma von feinen gelben Krystallnadeln der Nitrosoverbindung $C_9H_7N(NO)CH_2CO_2H$, welche in Wasser unlöslich ist. Diese Reaction ist zum Auffinden der Skatolessigsäure sehr nützlich und kann auch zur quantitativen Bestimmung derselben benutzt werden. Die Nitrososkatolessigsäure ist leicht zersetzbar, schmilzt bei 135° C. unter Gasentwicklung und giebt mit Phenol nach Zusatz von Schwefelsäure einen braunrothen Farbstoff, der sich in Alkalien mit schön blauer Farbe löst. Phenylpropionsäure bildet den Hauptbestandtheil der in das Aetherextract übergehenden aromatischen Säuren. Bezüglich der Trennung der 3 genannten Säuren von einander sei auf das Original verwiesen. Die Auffindung dieser aromatischen Säuren ist sowohl für die Kenntniss der anaërobiotischen Gährung, als wie auch des Eiweissmoleküls von hohem Interesse. Auf Grund der mitgetheilten Resultate ist der Vf. in Uebereinstimmung mit Salkowski der Ansicht, dass in dem Eiweissmolekül nicht 2, sondern 3 aromatische Gruppen, und zwar das Tyrosin, die Phenylamidopropionsäure und die Skatolamidoessigsäure präformirt sind. Bei der anaërobiotischen Gährung des Eiweisses, wo die Oxydation durch den atmosphärischen Sauerstoff ausgeschlossen ist, findet nur durch den nascirenden Wasserstoff die Umwandlung der drei im Eiweissmolekül enthaltenen Amidosäuren in Ammoniak und die respective stickstofffreie Säure statt. Gleichwie Tyrosin mit faulendem Pankreas nach Baumann in Ammoniak und Oxyphenylessigsäure zer-

fällt, so wird unter ähnlichen Verhältnissen die Phenylamidopropionsäure von Schulze in Phenylessigsäure verwandelt, indem zunächst durch Wasserstoff Ammoniak und Phenylpropionsäure entstehen und bei Luftzutritt die letztere zu Phenylessigsäure oxydirt wird. Ist, wie in den vorliegenden Versuchen, der Zutritt des atmosphärischen Sauerstoffs ausgeschlossen, dann bleibt die Reaction nur bei der ersten Phase, und so erklärt sich, dass nur die 3 der genannten aromatischen Säuren und keines von ihren Oxydationsproducten erhalten wurde.

Im Destillate der unter der Wirkung der Spaltpilze vergährten Flüssigkeit finden sich ausser später zu beschreibenden gasförmigen Producten noch die flüchtigen Fettsäuren bis zur Capronsäure inclusive. Dagegen konnte weder Phenol, noch Indol oder Skatol darin nachgewiesen werden. *Bässler.*]

[*M. Nencki* und *N. Sieber* (49) stellten fest, dass die bei Zersetzung des Eiweisses durch anaërobiotische Spaltpilze auftretenden Gase in der Hauptsache aus Kohlensäure, Wasserstoff, Schwefelwasserstoff und kleinen Mengen von Methylmercaptan bestehen, welcher letztere Körper den Gährungsgasen den ihnen eigenen unangenehmen Geruch verleiht. Indol und Skatol konnten nicht nachgewiesen werden. Auch war bei der Gährung kein Stickstoff frei geworden. Weiter wiesen die Vff. nach, dass die bei Magen- und Darmemphysem zahlreich sich bildenden Luftcysten durch Stäbchenbacterien, 1 μ lang, von ovaler Gestalt, veranlasst werden, deren Lebensthätigkeit bei der Eiweissgährung reichliche Bildung von Methylmercaptan zur Folge hat. Methylmercaptan ist auch ein constanter Bestandtheil der Dickdarmgase, wahrscheinlich auch des gelben stinkenden Oeles aus den Analdrüsen des Stinkthieres.

Bässler.]

[*L. Selitrenny* (50) studirte die Zersetzung des Leims durch anaërobe Spaltpilze, in der Erwartung, dass, nachdem Nencki nachgewiesen hatte, dass bei der anaërobiotischen Gährung die aus dem Eiweiss abgespaltene Phenylamidopropionsäure zu phenylpropionsaurem Ammoniak reducirt und nicht weiter verändert wird, bei der Vergährung des Leims unter gleichen Verhältnissen Phenylpropionsäure sich vorfinden würde. Von den von Nencki benutzten 3 Spaltpilzarten wurde als der geeigneteste Bac. liquefaciens magnus gewählt, als Leim diente reinste Gelatine des Handels. Der in Kohlensäureatmosphäre ausgeführte Gährungsversuch wurde in dem einen Falle am 22., im anderen am 23. Tage unterbrochen. Im Destillate der trüben, nach Methylmercaptan riechenden Flüssigkeit liessen sich ausser diesem Körper nur Fettsäuren, nicht dagegen Indol, Skatol oder Phenol nachweisen. Der ätherische Auszug des Destillationsrückstandes enthielt in der Hauptmenge Phenylpropionsäure, aber keine Skatolessig- oder Carbonsäure, der nach dem Ausschütteln mit Aether hinterbleibende Retortenrückstand endlich Glykokoll, etwas Leucin und

als Hauptumwandlungsproduct Leimpeptone. Bei Wiederholung des Versuchs unter Benutzung von Rauschbrandbacillen wurde der Kolbeninhalt durch einen Unfall auch mit fremden Organismen inficirt. Nach der Vergährung, die trägeren Verlauf zeigte, wie im ersten Versuche, enthielt die Flüssigkeit verschiedene Mikroben und ausser den schon vorhin genannten Producten auch Phenylessigsäure. Als Hauptumwandlungsproduct der Vergährung wurde auch in diesem Versuch Leimpepton erhalten, welches bei der Oxydation mit rauchender Salpetersäure geringe Mengen von Bernsteinsäure lieferte. Wurde jedoch die Oxydation durch Kaliumpermanganat in der Wärme bewerkstelligt, so resultirte neben Bernsteinsäure auch Benzoësäure. Der Vf. berechnet auf Grund seiner erhaltenen Zahlen, dass bei völliger Spaltung des Leims in nur krystalloide Producte 2—3 Proc. Phenylamidopropionsäure erhalten werden können. Da weder Paraoxyphenylpropionsäure, noch Skatol-Essigsäure oder deren Abkömmlinge erhalten wurden, so liegt in dem Mangel dieser beiden letzteren aromatischen Producte ein wesentlicher Unterschied zwischen den eigentlichen Eiweissstoffen und Leim. Ein weiterer Unterschied zwischen Eiweiss und Leim wird ferner durch die relativen Mengen der Amidosäuren der Fettreihe im Molekül bedingt. So erhielt Nencki bei der Gährung des Leims über 12 Proc. Glykokoll, welche grosse Menge dieser Amidosäure nie aus den eigentlichen Eiweissstoffen erhalten wurde. *Bässler.*]

[*P. E. Frankland* und *J. J. Fox* (51) haben Mannit und Glycerin mit ganz rein cultivirten Mikroben gähren lassen, welche aus Schafdünger erhalten worden waren. Indem wir beziehentlich der Beschreibung dieser Mikroben auf das Original verweisen, wollen wir hier nur hervorheben, dass die Gährungsproducte in allen Fällen wesentlich dieselben waren, nämlich Aethylalkohol und Essigsäure nebst kleineren Mengen von Ameisensäure und Bernsteinsäure. Die Ameisensäure scheint auf Kosten der Essigsäure gebildet zu werden, da die Mengen beider im entgegengesetzten Sinne schwanken; die Menge der Bernsteinsäure war in beiden Fällen sehr klein, beim Glycerin jedoch merklich grösser als beim Mannit. Das Verhältniss der Essigsäure zum Alkohol war constant; beim Mannit kamen auf 2 Mol. Alkohol ca. 1 Mol. Essigsäure, beim Glycerin war das Verhältniss 3 Mol.: 1 Mol. Die Gährung war stets unvollständig, besonders beim Glycerin; ausser Aethylalkohol scheinen auch noch sehr kleine Mengen höherer Alkohole vorhanden zu sein. Der Bacillus (welchen die Vff. B. aethaceticus nennen), ist auch im Stande, Dextrose, Rohr-, Milchzucker, Stärke und glycerinsauren Kalk in Gährung zu versetzen, nicht aber Dulcit, Erythrit, Aethylenglycol, milchsauren, weinsauren, citronensauren oder amidoessigsauren Kalk.

[Zur Klarstellung der thatsächlich noch in Dunkel gehüllten Vorgänge der „schleimigen Gährung“ hat *E. Kramer* (52) werthvolle Bei-

träge geliefert. Der Vf. giebt im ersten Theile seiner Abhandlung eine Zusammenstellung der Literatur über diesen Gegenstand und der Ansichten derjenigen Forscher, welche sich neuerdings mit dem Studium der schleimigen Gährung befasst haben. Aus dem Angeführten ist ersichtlich, dass die Vorgänge bei der „schleimigen Gährung" im weiteren Sinne des Wortes verschiedenartiger Natur sind und dass das, was über dieselben bekannt ist, so ausserordentlich lückenhaft genannt werden muss, wie kaum eine zweite Frage aus dem Gebiete der Gährungschemie. Der Vf. hat daher diese nicht nur vom rein wissenschaftlichen, sondern auch vom praktischen, d. h. landwirthschaftlich-technischen Standpunkte interessante Frage einer Untersuchung unterzogen, welche in den bacteriologischen und den chemischen Theil zerfällt und deren Resultate, auf das Kürzeste zusammengefasst, Folgendes ergeben haben.

1. Unter „schleimiger Gährung" versteht man jenen Vorgang, bei welchem unter gewissen Umständen Flüssigkeiten, welche Zucker (Saccharose, Glucose, Lactose u. s. w.), sowie auch Lösungen anderweitiger Kohlehydrate (Mannit, Stärke, Schleim), die die nöthige Menge von Eiweisssubstanzen und Mineralstoffen (phosphorsaures Kalium oder Natrium ist dabei unbedingt nothwendig) enthalten, in einen schleimigen Zustand übergehen. Nebst diesem Schleime, welcher ein Kohlehydrat von der Formel $C_6H_{10}O_5$ ist, tritt stets Mannit und Kohlensäure in grösseren oder geringeren Mengen auf. Nur bei der schleimigen Milch kann dies noch nicht mit Bestimmtheit behauptet werden.

2. Das zeitweise Auftreten von Milchsäure, Buttersäure und freiem Wasserstoffgas u. s. w. in schleimigen Flüssigkeiten hat mit der schleimigen Gährung nichts zu thun. Dieselben sind auf andere parallel verlaufende Gährungsprocesse nicht reiner Culturen zurückzuführen.

3. Die schleimige Gährung wird durch Mikroorganismen hervorgerufen. Dieselben gehören den Bacterien an. Gegenwärtig wird als Erreger der schleimigen Gährung der sogenannte Micrococcus viscosus angesehen. Dies ist jedoch unrichtig, denn der Pasteur'sche Micrococcus viscosus, wie derselbe zur Zeit beschrieben wird, existirt überhaupt nicht. Das Schleimigwerden kann je nach der Qualität der zuckerhaltigen Flüssigkeit von mehreren, mindestens aber von 3 specifischen, von einander gänzlich verschiedenen Mikroorganismen verursacht werden.

4. Die auf Zuckerrübenscheiben und auch im Zuckerrübensaft auftretenden und von Leuconostoc mesenterioides Prazmowsky, von Ascococcus Billrothii Cohn oder von Bacillus polymyxa Prazmowsky hervorgerufenen Gallertbildungen knorpeliger Consistenz können, da hierbei eine Schleimbildung nicht auftritt, nicht als Erscheinungen der schleimigen Gährung angesehen werden.

5. Die kohlehydrathaltigen Flüssigkeiten können nach der Natur ihres Schleimigwerdens in 3 Gruppen getheilt werden, und zwar:

a) Zur ersten Gruppe gehören alle saccharosehaltigen Flüssigkeiten, so lange sie eine neutrale oder schwach alkalische Reaction besitzen. Dabei müssen sie stets Eiweissstoffe und Salze in einer bestimmten Menge enthalten. Hierher gehören Lösungen von Saccharose mit Eiweisssubstanzen und Mineralstoffen, Abkochungen von Gerste, Reis, Weizen u. s. w., denen Saccharose zugesetzt ist, ferner der Saft der Möhren, Zuckerrüben, Zwiebeln u. dgl. Das in schleimige Gährung übergehende Kohlehydrat ist hierbei die Saccharose. In diesen Lösungen wird das Schleimigwerden durch den Bacillus viscosus sacchari Kramer verursacht.

b) Zur zweiten Gruppe gehören saure, die nöthigen Eiweiss- und Mineralsubstanzen enthaltende Glucoselösungen. Als Hauptrepräsentant dieser Gruppe ist der Wein anzusehen. Das Schleimig- oder Zähewerden dieser Flüssigkeiten wird durch den Bacillus viscosus vini Kramer hervorgerufen.

c) Zur dritten Gruppe sind neutrale, schwach alkalische oder sehr schwach saure, die nöthigen Eiweiss- oder Mineralsubstanzen enthaltende Lösungen des Milchzuckers zu rechnen. Als Hauptrepräsentant dieser Flüssigkeiten ist die Milch zu betrachten. Nach Schmidt-Mülheim gehören auch Mannitlösungen hierher. Dieses Schleimigwerden muss ein ganz specifischer Mikroorganismus verursachen; denn keiner von den vorigen kann weder in Milchzucker- und Mannitlösungen, noch in der Milch die schleimige Gährung hervorrufen. Denselben hatte der Vf. nicht Gelegenheit zu studiren. Nach Schmidt-Mülheim soll es ein Coccus sein von 1 μ Durchmesser. Auch soll sich bei der schleimigen Milch nach Schmidt-Mülheim nur Schleim ohne Mannit und CO_2 bilden.

6. Der Bacillus viscosus sacchari Kramer bildet 1 μ dicke und 2,5—4 μ lange, an den Ecken schwach abgerundete Stäbchen, die oft Ketten zu 50 Gliedern aufweisen. Derselbe zeigt keine Eigenbewegung, sondern nur die sogenannte Brown'sche Molecularbewegung. Auf Möhrenscheiben entwickelt er sich zu einem hyalinen Schleim, auf Kartoffeln zu einem schmutzig-weissen, zähen Beschlag. Auf Agar und Gelatine bei Zusatz von Saccharose bildet er auf Platten weissliche, länglichrunde Colonien. Gelatine verflüssigt er. In Stichculturen bildet er dem Stichkanal entlang flockige Ballen. Sein Temperaturoptimum dürfte bei 22° C. liegen. Er vermehrt sich nur auf neutralen oder schwach alkalischen Nährböden, auf saueren absolut nicht.

7. Der Bacillus viscosus vini Kramer bildet 0,6—0,8 μ dicke und 2—6 μ lange Stäbchen und sehr oft bis zu 14 μ lange Scheinfädchen. Er scheint auch Arthrosporen zu entwickeln. Er gehört zu den anaëroben Bacterien, während der vorhergehende facultativ aërob ist. Er

kommt absolut nur auf sauren Nährböden vor. Auf festen Nährböden gelang es dem Vf. bisher noch nicht, denselben zu züchten, sondern nur in Wein oder saurer Glucoselösung.

8. In der Milch soll nach Schmidt-Mülheim ein Coccus von 1 μ Durchmesser die schleimige Gährung verursachen. Näheres ist über denselben noch nicht bekannt.

9. Der bei dieser Gährung gebildete Schleim ist nicht als ein Product der Gährung der Nährlösung, sondern als ein Product der Assimilation des Gährungserregers anzusehen, und zwar dürfte der Schleim als nichts Anderes als gequollene, resp. in Schleim umgewandelte äussere Membranschichten aufzufassen sein. Mannit und CO_2 sind als Gährungsproducte, resp. als Producte der inneren Athmung aufzufassen.

10. Der bei der schleimigen Gährung sich bildende Mannit ist nicht als ein primäres, sondern als ein secundäres Product der inneren Athmung der oben angeführten Bacterien anzusehen. Als primäre Producte sind Kohlensäure und Wasserstoff zu betrachten, welcher sich in statu nascendi mit der vorhandenen Glucose zu Mannit verbindet.

11. Der Schleim ist nicht etwa ein Gummi, sondern ein Kohlehydrat der Formel $C_6H_{10}O_5$ und dürfte metamorphosirte Cellulose sein. Derselbe wird durch Alkohol aus den zähen Flüssigkeiten herausgefällt. Er stellt eine weisse, amorphe, fadenziehende Substanz dar, die sich in Wasser nicht löst, sondern nur quillt. Mit Jod wird er nicht gefärbt. Von Alkalien (KOH u. NaOH) wird er unter Gelbfärbung gelöst und geht mit denselben chemische Verbindungen ein. Diese Verbindungen werden von Alkohol als ein weisser, feinschuppiger Niederschlag gefällt. Derselbe wird von Barytwasser wie auch von basisch-essigsaurem Blei gefällt. Sein specifisches Drehungsvermögen beträgt $\alpha_D = +195^0$.

Der Vf. stellt die Weiterführung der Versuche in Aussicht.

Bässler.]

Register zur zweiten Abtheilung.

Physiologie.

Abbott, Sehproben 187.
Abelous, Mikroben des Magens 471. 472.
Abney, W., Messung der Helligkeit farbiger Flächen 242. 243.
Adami, J. G., Blutdruck im Herzen 53.
Adamück, E., Functionen des Nerv. sympathicus 153.
Adducco, V., Centrum für active Exspiration 90. 91. Rother Farbstoff von Eustrongylus gigas 281. Einfluss des Lichts auf die Ernährung und den Stoffwechsel 437.
Ahrens, R., u. Ahrens, A., Anisomorphe Accommodation 158. 201.
Albertoni, P., Hemmungscentrum im Organismus 32. Wirkung des Alkohols und der Aldehyde im Organismus 115. „Gehördaltonismus" 135. 218. Schleimiger Urin 468.
Albertotti, Punktion der vorderen Augenkammer 137. 203. Ophthalmometer 188.
Alechin, A., Melezitose 270. 271.
Alla, L., Stickstoffbestimmungen 254. 314.
Allemann, L. A. W., Ophthalmodynamometer 163.
Alsberg, M., Urgeschichte des Menschen 4.
Alt, K., Ausscheidung subcutan injicirten Morphiums 409.
Altmann, R., Nucleïnsäuren 298—300.
Amagat, E. H., u. Jean, F., Oel- und Butteranalyse 255.
Ambronn, H, Pleochroïsmus gefärbter anisotroper thierischer Substanzen 250.
André, G., Hygiene im Greisenalter 4.
Angell, H. C., Atropin zur Verbesserung der Refraction 187.
Angelucci, Optische Centren 170. Sinnesepithel der Netzhaut und Verlauf der Sehfasern 195—198.
Ansiaux, G., Tod durch Erfrieren 113.
Anthen, E., Wirkung der Leberzelle auf das Hämoglobin 415. 416.
Appunn, A., Wahrnehmung tiefer Töne 135.
Aptekmann, J., Galvanische Herzreizung 55. 56.
Argutinsky, P., Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl-Wilfarth 253. Stickstoffausscheidung bei Muskelarbeit und durch Schweiss 424.
Arloing, Halsganglion des Sympathicus 48. 154. 378. Ferment des Bacillus heminecrobiophilus 473.
Arloing, S., Strömungsgeschwindigkeit des Bluts in den Arterien 61.
Armaignac, H., Hemianopsie 170.
Arnold, Jul., Kampf des menschlichen Körpers mit den Bacterien 4.
Arrhenius, S., Inversion des Rohrzuckers 249.
Arslan, E., Peptonurie beim Fasten 404.
d'Arsonval, A., Electro-Physiologie 13. 20. Giftwirkung der Exspirationsluft 117. 376. 377. Spectrophotometrie 256.
Arthaud u. Butte, Harnsäurebestimmung 315. 316. Diabetes 342. Glykogenbildung und -Zerstörung in der Leber 437. 438. Wirkung der Unterbindung der Art. hepatica 450.
Arthus, Glykogenbildung im Icterus 450.
Aubert, Physiologisches Prakticum 5.
Aubin, E., u. Alla, L., Stickstoffbestimmungen 254. 314.
Axenfeld, Hämin 250. Albuminprobe 256. Reaction auf Propepton 256. Stoffwechsel der Frösche 406. Umwandlung von Ammonsalzen in Harnstoff 442. Lösliche Fermente 473. 474.
Axenfeld, D., Physiologie 5. Reflectorischer Lidschluss 152. Pigment-

epithel im Ochsenauge 200. Optometer 201. Gesichtserscheinungen 213. 214. Sehen von Contrastfarben 218.

Babès, A., Farbstoffe des Bacillus pyocyaneus 280. 281.
Bacchi, Ophthalmoskopie Hypnotischer 152.
Baginsky, Adolf, Milchkothbacterien 470. 471.
Bajardi, Accommodation bei Astigmatismus 203.
Baldi, D., Trophische Wirkungen der Rückenmarksdurchschneidung 29. Gallensecretion 378. Gallensäurenbildung 407. Kreatinin im Harn 407. Aromatische Substanzen im Harn 450. 451.
Ballowitz, E., Fibrilläre Structur und Contractilität 10.
Bamberger, E., u. Filehne, W., Hydrirte Basen 296. 297.
Banal, Urinausscheidung in der Paralysis agitans 407.
Baquis, Elie, Netzhautreizung 151.
Barrat, H. P., Monoculäre Polyopie 201.
Barthélemy, A. J. C., Augenuntersuchung 187.
v. Basch, Cardiale Dyspnoe 85.
Basevi, V., Ernährung der Augenlinse 142. 148. Centrum reflectorischer Augenbewegungen 162. Licht- und Farbenempfindung der Netzhaut 217.
Baudouin, Physiologencongress 1889 5.
Baumann, E., Diamine bei Cystinurie 347—351.
Baumann, E., u. Kast, A., Constitutionen von Sulfonen und Disulfonen 457—460.
Beaunis, H., Empfindung 35. Künstlich hervorgerufener Somnambulismus 35. Gleichzeitige Contraction antagonistischer Muskeln 37. 164.
Béchamp, Vergleichende Milchanalyse 363.
Bechterew, W., Leitungsbahn des Lichtreizes im Auge 162.
Bechterew, W., u. Mislawski, N., Darminnervation 99. 100.
Beck, F., Traubenzuckerkrystalle 272.
Beevor, Scheinbare Bewegung von Gegenständen 213.
Beevor, Ch. E., u. Horsley, V., Reizung der Capsula interna eines Affengehirns 33. Motorische Rindenfelder 40. 41.
Bellarminow, L., Intermittirende Netzhautreizung 207. 238—240.
Belzung, E., Anatomie und Physiologie 3.
Benedict, Rud., u. Hazura, K., Feste Fette des Thier- und Pflanzenreichs 261. 262.
Bennet, A. H., und Lavill, Thom., Augenablenkung 164.
Benzler, Essentielle Augenmuskellähmung 162.
Bérard, E., Albumine des Hühnereiweiss 252.
v. Beregszászy, J., Tonmodulation im Kehlkopf 106. 107.
Berger, Augenstörungen bei Tabes 154.
Berger, G. O., Einfluss der Uebung auf geistige Vorgänge 43. Lichtreize 35.
Berggrün, J. E., Centren der Dünndarminnervation 98. 99.
Berillon, Hypnotismus 35.
Berlin, R., Entfernung-Schätzung bei Thieren 208.
Berlioz, Nachweis von Zucker im Harn 255.
Bernard, H., Schutz gegen Schneeblindheit 151.
Bernheimer, St., Chiasma nervorum opticorum 169.
Bernstein, J., Theorie der electrischen Erregung 8.
Berthélot, Wärmebildung im Körper 420. 421. Hydrat der Raffinose 271. 272. Langsame Oxydation des Aethers 402. Gährung des Düngers 468.
Berthélot u. Petit, P., Körperwärme 109. 403. Thermische Constanten des Harnstoffs 420.
Bertrand, A., Psychologie 33.
Beyerinck, M. W., Photobacterien als Reagens auf Sauerstoff 471.
Bickerton, Prüfung auf Farbenblindheit 219.
Biedermann, W., Electrische Erregung glattmuskeliger Organe 23. 24.
Biedert, Ph., Normale Milchverdauung 385.
Biernacki, E., Wirkung des Strychnins auf das Grosshirn 123.
Bjerrum, J., Hemiamblyopia homonyma 170. Gesichtsfeldmessung 194.
Binet, Hemianopsie 170. Erregung von Netzhauteindrücken bei Hysterischen 215. 216.
Binet, P., Bleivergiftung 114.
Binz, C., Santonin als Krampfgift 116.
Binz, O., Hydroxylamin und Natriumnitrit 115.
Bishop, W., Bestimmung der Zuckerstoffe 324.
Blaschko, Verhornungsprocess 330.
de Blasi, L., Typhotoxin Brieger's 251.
Bleibtreu, L., Harnstoffbestimmung 315. Harnstoffausscheidung bei Muskelarbeit 441. 442.

Blix, M., Electrische Nervenerregung 21.
Blondel, M., Vergrösserung der Sterne am Himmel 208.
Bock, E., Abnorm grosse Hornhaut eines normalen Auges 201.
Bodano, F., Herz des bebrüteten Hühnchens 55.
de Boeck, Mechanische Reizung des Rückenmarks 36. 37.
Boehm, R., Todtenstarre 9. 407. Afrikanische Pfeilgifte 116.
Börnstein, A., Reaction auf Saccharin 329.
Böttiger, A., Augenmuskellähmungen 162.
du Bois, H. E. J. G., Modification der Poggendorff'schen Spiegelablesung 7.
du Bois-Reymond, E., Versuche an Torpedo 7. Secundär-electromotorische Erscheinungen 14. 15.
Bokenham, T. J., Hydroxylamin 114.
Bokorny, Th., Lebendes Pflanzenprotoplasma 6. Silberreduction in Pflanzenzellen 402. 410. 411.
Bonardi, E., u. Gerosa, G. G., Bacterienentwicklung 4.
Bonhöffer, K., Dünn- und dickfaserige Muskeln bei Amphibien 25. 26.
Bonne, G., Fibrinferment 358.
Bordoni, L., Giftwirkung injicirten Blutserums 124.
Bordoué, L., Giftigkeit des menschlichen Blutserums 333.
Borgherini, A., u. Gallerani, G., Functionen des Kleinhirns 39.
Borthen, Lüder, Refractionsaugenspiegel 192.
Bouchard, Blut von mit Bacillus pyocyan. geimpften Thieren 466.
Bouchard, Ch., Intravenöse Urininjectionen 117.
Boucheron, Fötale Paukenhöhle 134. Epithel der primären Augenblase 138.
Bouchut, E., Biologie 3.
Bourcart, R., Milchanalyse 255.
Bourdon, B., Sehen hoher Bauwerke 208.
Bourget, Salzsäurebestimmung im Magensaft 255.
Bourquelot u. Troisier, Assimilation des Milchzuckers 390.
Bovet, V., Eiweisszersetzung durch anaërobe Spaltpilze 485—487.
Bowles, R. L., Stellung der Epiglottis zum Gaumensegel 105.
Bradford, J. R., Innervation der Nierengefässe 70. 71.
Bradford, J. R., u. Dean, H. P., Innervation der Lungengefässe 69. 70.
Brandl, J., u. Tappeiner, H., Peristaltik nach Abführmitteln 100.
Braune, W., u. Fischer, O., Schwerpunkt des menschlichen Körpers 102. 103. Drehmomente der Ellenbogenbeuger 103.
Breisacher, L., Innervation des Kehlkopfs 106.
Bresgen, M., Heiserkeit 102.
Brieger, L., Ptomaïne und Toxine 298. 470. Cystinurie 342. 343.
Brignone, Bestimmung der Chloride im Harn 253.
Brinck, Julia, Synthetische Wirkung lebender Zellen 416. 417.
Brodhun, E., u. König, A., Psychophysische Fundamentalformel in Bezug auf den Gesichtssinn 34. 328. 329.
Brouardel u. Loye, P., Wirkung des Untertauchens auf Herz und Lungen 95. 96.
Brown, A. M., Thierische Alkaloide 117.
Brown, H., u. Morris, H., Amylodextrin 269.
Brown, S., u. Schäfer, E. A., Schläfen- und Hinterhauptslappen des Affengehirns 41.
Brown-Séquard, Todtenstarre 10. Hemmungseinrichtungen im Organismus 32. 37. 46. Schlaf und Hypnotismus 35. Nervenfaserverlauf im Gehirn und verlängerten Mark 37. 38. Wirkung der Inspiration auf den Puls 57. 58. Athmungsrhythmus 88. Subcutaninjection von Hodenextract 124.
Brown-Séquard und d'Arsonval, Giftgehalt der Exspirationsluft 117. 376. 377.
Brücke, E., van Deen's Blutprobe und Vitali's Eiterprobe 325. 326.
Brügelmann, W., Hypnotismus 35.
Brühl, J., Desinfection mit Schwefligsäuregas 469.
Brugnatelli, E., Quecksilbernachweis in organischen Flüssigkeiten 314.
Brullé, R., Oelreactionen 255.
Brunschwig, Monoculäres Doppeltsehen 202.
Brunton, L., Quercontraction des Muskels 10.
Brunton, T. L., u. Bokenham, T. J., Wirkung des Hydroxylamins 114.
Bruns, L., Verlauf der Geschmacksnerven 131. 132.
Buchner, H., Bacterientödtende Substanz des Blutserums 469. 470.
Buchner u. Segall, Antiseptik mit Chloroform, Formaldehyd und Credin 465.
Budde, V., Densimetrische Zuckerbestimmung im Harn 324. 325.
Bull, Alterseinfluss auf den Astigmatismus 201.

Bull, J. G., Brillengläser 188.
Bum, A., Einfluss der Massage auf die Harnsecretion 384.
Bunge, G., Lehrbuch der Chemie 3. Athmung der Würmer 377. 378. Eisenaufnahme vom Säugling 452. 453.
Burchard, H., Cholesterine 295. 296.
Burckhardt, G., Gefässbewegungen 48.
Burdon Sanderson, J., Electromotorische Erscheinungen an Dionaea 7.
Burdon Sanderson, J., u. Gotch, Fr., Electrisches Organ von Raja 18.
Burnett, S. M., Astigmatismus 201.
Butte, Harnsäurebestimmung 315. 316. Diabetes 342. Glykogenbildung und -Zerstörung in der Leber 437. 438. Wirkung der Unterbindung der Art. hepatica 450.
Buxton, A. St. C., Refraction der Augen 187.
Buynies-Corbeau, Harnausscheidung 405.

Camerer, W., Harnsäurebestimmung 254.
Capitan, L., Einfluss der Respiration auf den Puls 58.
Carl, A., Sehschärfenbestimmung 188.
Cattell, J. M' K., Psychometrische Untersuchungen 34. Trägheit der Netzhaut und des Sehcentrums 34.
Chabry, Einfluss kalkarmen Seewassers auf die Entwicklung der Seeigeleier 403.
Chapmann, A., Zinkdextrosat 274. 275.
Charrin, A., Steigerung der Körperwärme 109.
Charrin u. Ruffer, A., Blut von mit Bacillen geimpften Thieren 466.
Chatelineau, H., Ernährung 405.
Chauveau, A., Innervation der Muskeln 11.
Chelmonski, A., Verdauung bei Krankheiten der Athmungswege 387.
Chibret, Sympathische Ophthalmie 154. 155.
Chievitz, J. H., Area centralis retinae 171.
Chittenden, R., Verdauungsfermente 386. Einfluss von Urethan und Antipyrin und Antifebrin auf den Eiweissumsatz 405.
Chittenden, R. H., u. Lambert, Alex., Wirkung der Uransalze 408.
Cholewinskaja, M., Keratitis neuroparalytica 152.
Chouppe, Giftigkeit des Urins Epileptischer 331.
Christensen, A., Albuminbestimmung im Harn 328.
Clark, J., Protoplasmabewegungen 10.
Cleland, J., Bewegung der Metatarso-Phalangealgelenke 104.
Coggin. Accommodation 161.
Cohn, Felix O., Einwirkung des Magensaftes auf Essigsäure- und Milchsäuregährung 482—484.
Cohn, H., Refractionsophthalmoskop 191.
Cohn, Rudolf, Benzamid im Harn nach Darreichung von Benzaldehyd 461. Salzsaurer Tyrosinäther im thierischen Stoffwechsel 464. 465.
Colasanti, G., Reaction auf Sulfocyansäure 254.
Colasanti, G., u. Moscatelli, Paramilchsäure im Urin 407. Oxydation des Brenzcatechins im Organismus 408. 460.
Coleman, W. M., Muskelcontraction 10.
Collins, W. J., Klare und getrübte Linsen 150.
Cooke, G. H., Glatte Musculatur des Froschmagens 28.
Corin, G., Circulus arteriosus Willisii 47.
Corin, G., u. Bérard, E., Albumine des Hühnereiweiss 252.
Cotter, O., Refraction der Augen 187.
Courmont, J., Abscheidungsproducte der Tuberkelbacillen 473.
Couvreur, E., Verengerung der Lungengefässe bei Vagusreizung 69.
Cowl, Mechanisches Latenzstadium des Gesammtmuskels 9.
Cramer, A., Wirkung der Narcotica auf die Verdauung 391.
Crispo, Doppeltsehen 202.
Cuiver, C. M., Sehproben 187.
Curatulo, G. E., Naphtalinkatarakt 148.
Curci, A., Wirkung der Metallsalze 114.

Dal Pozze (Enrico), Farbenblindheit 219.
Dalton, Hygiene in Schule und Haus 5.
Dangeard, P. A., Thierisches Chlorophyll 250.
Danilewsky, B., Kymorheonomische Inductionsströme 8. Wärmeentwicklung im Muskel 24. 25.
Darjewitsch, C., Arterielles und venöses Blut aus Milz und Niere 353.
Darkschewitsch, L., Nerv. oculomotorius 162.
Dassy, Physiologie des Nervensystems 3.
Dastre, A., Diuretische Wirkung von

Zuckerinjectionen 384. 385. Assimilation des Milchzuckers 390.
Dastre u. Arthus, Glykogenbildung im Icterus 450.
Dastre, A., u. Loye, P., Infusionen von Kochsalzlösung 48.
Daudel, Vergrösserung des Mondes 214.
Davaine, C. J., Schriften dess. 5.
Daviss, E. P., Mydriatica zur Correction der Refraction 187.
Dean, H. P., Innervation der Lungengefässe 69. 70.
Debierre, Blut- und Lymphströmung im Auge 136.
Deeren, Perimeter 194. Farbenscala 218.
Dehio, K., Entstehung des Vesiculärathmens 85.
Delachanal, Sorbit 249. 277. 278.
Delarive, L., Wahrnehmung 216.
Delboeuf, J., Thierischer Magnetismus 35.
Delèzinier, A. M., Neues Ptomaïn 251.
Demény, G., Profilaufnahmeapparat für den Thorax 87.
Demény u. Quénu, Bewegung bei Ataxie 101.
Denaro, A., Blutflecken-Untersuchung 256.
Denisenko, G., Auge der Knorpelfische 202.
Dennert, H., Trennung von Geräuschen und Klängen 135.
Dennet, W. S., Neue Nummerbezeichnung der Prismen 186.
Deny u. Chouppe, Giftgehalt des Urins Epileptischer 331.
Denys, Fermentbildung im Blut 333.
Descourts, G., Hallucinationen 33.
Dessauer, Loupenhalter 191.
Deutschmann, Ophthalmia migratoria 145.
Dickinson, W. L., Nicotinisirung sympathischer Ganglien 71. 72. 161. 162.
Diëff, W., Oxydation der Ricinölsäure 259. 260.
Döderlein, Herkunft des Fruchtwassers 405.
Döhring, W., Wirkung der Kälte und Wärme auf die Gefässe 81. 82.
Dogiel, J., Wirkung des Curare 122.
Donders, F. C., Nekrolog Engelmann's 5.
Dooremaal, Hemianopsie 170.
Dorta, T., Thermische Processe im Gehirn 42. 43.
Doyne, Hemianopsie 170.
Drechsel, E., Darstellung physiologisch-chemischer Präparate 3. Spaltungsproducte des Caseïns 306.
Dreser, H., Wirkung des Lobelins 123.
Drobnick, Th., Schilddrüsenexstirpation 49.
Drutschinin, Refractionsbestimmung 193.
Dubief, H., u. Brühl, J., Desinfection mit Schwefligsäuregas 469.
Dubois, R., Leuchtapparat von Pholas dactylus 4. 198. 199. Erwachen winterschlafender Murmelthiere 95. 369. Wirkung des Aethylenchlorür auf die Hornhaut 147. Ophthalmometer 190. Ursache des Winterschlafes 417. Phosphorescenz durch Bacterium pholas 465.
Dubois, R., u. Renaut, J., Chorioidealpigment 199.
Duclaux, Mikroben gährender Substanzen 466.
Dufour, Hemiopie 170. 216.
Duggan, Gerinnung von Eiweiss, Serumalbumin, Vitellin und Serumglobulin 300.
Dumontpallier u. Berillon, Hypnotismus 35.
Dumreicher, O., Messung der Reactionszeit 43.
Dunan, O., Heilung eines Blindgeborenen 210.
Dunstan, W. R., Skatol aus Pflanzen 250. 279.
Dupont, Naphtol bei Augenkrankheiten 146.
Durdufi, G. N., Wirkung des Vagus auf das Herz 56.
Dutartre, A., Giftigkeit des Salamandra maculosa 117.
Duval u. Dassy, Physiologie des Nervensystems 3.

Ebbinghaus, Abweichungen von dem Weber'schen Gesetz bei Lichtempfindungen 225—228. Binoculare Farbenerscheinungen 243. 244.
Edelmann, Cardiadrüsenregion des Magens 395.
Edgren, J. G., Herzstosscurve und Pulscurve der Arterien 51. 52.
Edridge-Green, F. W., Farbenblindheit uud Farbenempfindung 218.
Egger, V., Sehen hoher Bauwerke 214.
Eliasberg, S., Bestimmung von Refractionsanomalien der Augen 191.
Ellenberger u. Hofmeister, Verdauung der Kartoffeln von Schweinen 398—400.
Elsas, A., Selbstthätiger Stromunterbrecher 8.
Emerson, J. B., Ophthalmoskopie 191. Gesichtsfeldmessung 194.
Erwig, E., u. Königs, W., Fünffach acetylirte Galaktose und Dextrose 275.

Ewald, Aug., Elastische Fasern und Bindegewebe 330.
Ewald, J. R., Function der Thyreoidea 84. 85. 153. 154. Gehöruntersuchung mit Stimmgabeln 134. 135.
Ewart, J. C., Electrisches Organ von Raja 7.
Exner, S., Innervation des Kehlkopfs 106. Netzhautbild des Insektenauges 195. 204—207.
Exner, S., u. Paneth, J., Folgen der Umschneidung der Rindenfelder 39. 40.

Falchi, Francesco, Karyokinesen in der Retina 151.
Falck, A., Chloratwirkung 115. 454. 455.
Falk, F., Hydroxylamin 115.
Falkenheim, H., Toxische Lähmungen 115.
Fano, G., u. Bodano, F., Function des embryonalen Herzens 55.
Fano, G., u. Zanda, L., Schilddrüsenexstirpation 84.
Faravelli, E., u. Fasola, G., Electrische Reizung des Chiasma der Sehnerven 7. 171. 172.
Fasola, G., Electrische Reizung der Sehnervenkreuzung 7. 171. 172.
Favre, A., Farbenblindheit 219.
Fawitzky, A. P., Stickstoffumsatz bei Lebercirrhose 405.
Fechner, G. Th., Elemente der Psychophysik 34. Psychophysische Maassprincipien 34. Zeitsinn 35.
Feilchenfeld, W., Reflexwirkung der Conjunctiva- und Cornea-Reizung 153. Refractionsänderungen durch das Alter 203.
Féré, Auge bei electrischer Beleuchtung 146.
Féré, Ch., Blutzusammensetzung 332.
Féré, Ch., u. Lamy, H., Idiomusculäre Contraction 9.
Fergus, F., Aetiologie des Strabismus 163.
Ferrannini, A., Blutcirculation im menschlichen Gehirn 48.
Ferrer, H., Javal'sches Ophthalmometer 189.
Fichtner, Globulin in Ascitesflüssigkeiten 330.
Fick, A., Myothermische Untersuchungen 8. Isometrische Muskelzuckungen 26. Drehmomente der Muskeln 103. Gerinnungsfermente 357. 358.
Fick, A. E., Bestimmung von Drehungsmomenten 103. Factoren der Sehaxenconvergenz 164. Lichtwirkungen auf die Froschnetzhaut 199. 200.
Fick, A. E., u. Gürber, A., Netzhauterholung 142. 143.
Fielde, Adele M., Farbenempfindung und Farbenblindheit 219.
Filehne, W., Tetrahydrobasen 251. 296. 297. Hämoglobinurie durch Glycerininjection 408. Harn bei Acetylphenylhydrazin-Vergiftung 409. Uebergang von Blutfarbstoff in die Galle 409.
Fischer, E., Säuren der Zuckergruppe 263. Phenylhydrazin 265.
Fischer, E., u. Hirschberger, J., Mannose 276. 277.
Fischer, E., u. Meyer, J., Lactobionsäure 272. Maltobionsäure 272.
Fischer, E., u. Passmore, F., Bildung von Akrose 263. 264.
Fischer, E., u. Tafel, J., Oxydation des Glycerins 262.
Fischer, O., Stroboskopische Erscheinungen 34. Schwerpunkt des menschlichen Körpers 102. 103. Drehmomente der Ellenbogenbeuger 103.
Flemmer, J., Magensaft vom Neugeborenen und Fötus 395. 396.
Flint, A., Physiologie des Menschen 3.
Florioli della Lena, Wirkung des Phenacetin auf die Harnstoffausscheidung 406.
Fluck, G., Speichelsecretion nach Rindenreizung 41.
Foà, P., Nachweis von Blutfarbstoff 256.
Forel, A., Hypnotismus 35. Nerv. oculomotorius 169.
v. Forster, Bellarminoff'sche Augenuntersuchung 191.
Fort, J. A., Elektrische Erregung 7.
Fox, J. J., Mannit- und Glyceringährung 488.
Fränkel, Farbige Brillen für Farbenblinde 219.
Fränkel, B., u. Gad, J., Innervation der Stimmbänder 106.
France, E. P., Folgen der Exstirpation des Gyrus marginalis und angularis 42.
Franck, Conrad R., Reflectorischer und willkürlicher Lidschluss 169.
François-Franck, Motorische Bezirke des Gehirns 32. Arterientöne 47. Herzektopie 50. 51. Reflectorische Wirkung der Nasenreizung 80. 81. Gefässdilatatoren für die Nase 81.
Franke, E., Neuroparalytische Keratitis 153.
Frankland, P. E., und Fox, J. J., Mannit- und Glyceringährung 488.
Frankland, P. F., Antiseptische Wirkung einiger Gase 114. 465.
Franklin, W., Verschiedene Licht-

quellen bei wechselnder Temperatur 243.
Frear, D. Ph. William, Verdaulichkeit des Futterroggens 395.
Fredericq, L., Kampf um die Existenz bei den Seethieren 4. Rückenmarksfunction bei Aortenverschluss 37. Eiweissgerinnung 252.
Fredericq u. Nuel, Physiologie des Menschen 3.
Freire, D., Giftigkeit eines aus der Luft condensirten Wassers 402.
Frenkel, M., Salzsäurebestimmung des Magensaftes 323. 324.
Frese, C., Wirkung der Monochloressigsäure 119. 120.
Freund, C. S., Optische Aphasie und Seelenblindheit 174.
Freund, E., Ursache der Blutgerinnung 333.
v. Frey, Ventrikeldruck und Aortendruck 64.
Friend, W. M., Stromata der rothen Blutkörperchen 357.
Fürst, M., Electrische Erregung glatter Muskeln 23. 24.
Füth, J., Athmungsapparat 85. 368.
Fuhr, F., Schilddrüsenexstirpation 49.
Fuld, A., Athemschwankungen des Blutdrucks 65. 66.

Gabriel, S., Nährwerth thierischer und pflanzlicher Eiweisskörper 432—435.
Gad, J., Physiologencongress 1889 5. Leitungsfähigkeit und Erregbarkeit des Nerven 12. 13. Innervation der Stimmbänder 106. Muskelsinn 125.
Gad, J., u. Joseph, M., Spinalganglien 29—31.
Gadeau de Kerville, Leuchtende Pflanzen und Thiere 4.
Gärtner, G., Electrischer Reizungswiderstand des menschlichen Körpers 19.
Gaggioli, A., Pilocarpin bei Augenerkrankungen 156.
Gaglio, G., Stannius'scher Herzstillstand 56. Vasomotorische Beziehungen des Vagus zum Herzen 58.
Galassi, J., Augenlid und Pupille 155.
Galezowsky, Alkaloide bei Augenkrankheiten 156.
Gallenga, Accommodation 161.
Gallerani, G., Functionen des Kleinhirns 39. Kraft der Diastole 55.
Gallerani, G., u. Basevi, V., Ernährung der Augenlinse 142. 148.
Gallerani, G., u. Lussana, F., Wirkung des Cinchonidin 123. 124.
Gartenschläger, Ludwig, Abbildung eines astigmatischen Objects 176.
Gaskell, W. H., Nervensystem der Wirbelthiere 10.
Gaspardi, Selbstverdauung des Magens 396.
Gaube, Harnuntersuchung 331.
Gaume, L., Giftigkeit des Harns in der Pneumonie 331.
Gautier, A., u. Mourgues, L., Alkaloïde des Leberthrans 334.
Gee, W. W. H., u. Holden, H., Electrische Reizung 7.
v. Gelsen, C., Hygiene der Flitterwochen 4.
Geppert, J., Wesen der Blausäurevergiftung 122. 414.
Gerosa, G. G., Bacterienentwicklung 4.
Geyer, J., Giftgehalt der Exspirationsluft 124.
de Giaxa, Bacterien im Darmkanal der Thiere 466.
Gibbs, W., u. Hare, H. A., Wirkung aromatischer Verbindungen auf den Organismus 117. 118.
Gibier, P., Spiritismus 35.
Gibotteau, Entwicklung der geistigen Functionen 33.
Gilles de la Tourette u. Chatelineau, H., Ernährung in gesundem und krankem Zustand 405.
Gillet de Grandmont, Netzhautloslösung 137.
Ginsberg, S., Abfuhrwege des Zuckers aus dem Dünndarm 438. 439.
Girard, H., Magensaftsecretion 381. 382.
Glass, R., Zeitsinn 35.
Glass, V., Milz als blutbildendes Organ 353.
Gleichen, A., Brechung und Reflexion des Lichtes 176. Neue Linsenformen 178—180.
Gley, Strophantin und Ouabain als Anaesthetica 147.
Gley, E., Innervation der Submaxillardrüse 48. Refractärstadium der Herzpulsationen 55. Diabetes durch Phloridzin 464.
Gley, Langlois, Loye u. Baudouin, Physiologencongress in Basel 5.
Glogner, M., Haut von Malaien und Europäer 110. Europäer unter den Tropen 404.
Gluzinski, L. A., Wirkung des schwefelsauren Sparteïn 116.
Götz, Martius, Scheinbare Grösse der Gegenstände 214. 215.
Götz, S., Isometrische Muskelzuckungen 26.
Goldscheider, Muskelsinn 126—128.
Goldscheider, A., Muskelsinn und paradoxe Widerstandsempfindung 125.

Gombert, V., Mikroben der Augenconjunctiva 146.
Gonzer, J., Biologische Probleme 3.
Goppelsröder, F., Capillaranalyse 409. 410.
Gorodecki, H., Gallenfarbstoffausscheidung nach Hämoglobininjection 384.
Gotch, Fr., Electrisches Organ einiger Raja-Arten 18.
Gottbrecht, C., Fäulnisswidrige Eigenschaft des Ammoniaks 468. 469.
Gottlieb, R., Temperaturherabsetzende Arzneimittel 112. 113. Eisenausscheidung durch den Harn 453. 454.
Gould, G., Einfluss electrischen Lichtes auf das Auge 146.
Gouraud, Edison's Phonograph 102.
Govi, Strahlenbrechung im Auge 177. 178.
Grabower, Motorische Kehlkopfnerven 105.
Gradenigo, Corneatransplantation 146.
Gradenigo, G., Electrische Reaction des N. acusticus 134.
Graebe, C., Synthese des Euxanthons 279.
Graefe, A., Einstellung der Augen 167.
Grafé, A., Geistesstörungen 33.
Grandis, V., Krystalle in den Nierenzellen 360. Xanthinkörper in der Leber 360. 361. Körpergewichtsschwankungen 426.
Grassmann, Resorption der Nahrung von Herzkranken 386.
Graziadei, B., Glucose in Exsudaten und Cystenflüssigkeiten 330.
Green, J., Optische Täuschungen 215.
Gregory, W. G., Electrische Stimmgabel 8.
Gréhant, Blausäurevergiftung 115.
Gréhant, M. N., Kohlenoxyd 114. 408. Sauerstoffdarstellung 368.
Gréhant u. Quinquaud, Wassergehalt des Blutes 312. Harnstoffbestimmung in Blut und Muskeln 315.
Grimal, E., Astigmatismus der Augen 187.
Grimbert, L., Invertzucker 249. Zuckeranalyse 255.
Gröger, M., Ranzigwerden der Fette 262.
Groenouw, A., Grenze des ophthalmoskopisch sichtbaren Augenhintergrundes 193. 194.
Gröper, E., Fettresorption 389.
Grossmann, Prüfung auf Farbenblindheit 245.
Grossmann, M., Theorie des Lungenödems 88. Athembewegungen des Kehlkopfs und Athmungscentra 89. 90.
Grotenfelt, A., Weber'sches Gesetz und die psychische Relativität 44.
Grünfeld, A., Wirkung des Mutterkorns auf das Rückenmark 116.
Grüssner, A., u. Hazura, K., Oxydation ungesättigter Fettsäuren 258. 259. Nicht trocknende Oele 261.
Grut, Hansen, Strabismus convergens und divergens 168.
Güllstrand, A., Bestimmung des Astigmatismus der Hornhaut 189.
Gürber, A., Netzhauterholung 142. 143.
Guignet, Ch. Er., Kupferoxydverbindungen von Stärke 269. Colloide Cellulose 270. Sorbit und Mannit 249.
Guillemin, A., Menschliche Stimme 102.
Gunn, Markus, Resorption traumatischer Katarakte 150.
Gunning, J. W., Modification der Kjeldahl-Methode 253.
Guyon, F., Sensibilität der Pars membranacea urethrae 126.

Hache, E., Hygroskopische Beschaffenheit des Glaskörpers 141. 142.
Hack Tuke, D., Localisation der Hallucinationen 212. 213.
Haeckel, E., Natürliche Schöpfungsgeschichte 4.
Hagemann, O., Stoffwechsel des Pferdes bei Ruhe und Arbeit 426—432.
Halliburton, W. D., Cerebrospinalflüssigkeit 337. 338.
Halliburton, W. D., u. Friend, W. M., Stromata der rothen Blutkörperchen 357.
Halsch, F., Relative Accommodationsbreite 159—161.
Hammerschlag, Alb., Cultur der Tuberkelbacillen 478—480.
Handler, Sophie, Hämoglobinreduction durch Froschherzen 54. 55. 414. 415.
Hare, H. A., Wirkung aromatischer Verbindungen auf den Organismus 117. 118.
Harlan, Brillengläser 188.
Harley, G., Mineralstoffe in Perlen 330.
Harms, Secretion der Milchdrüse bei einem Ziegenbock 379.
Harnack, E., Aschefreies Albumin 302.
Hartmann, A., Hämoglobingehalt des arteriellen und venösen Blutes 353. 354.
Hasbrouch, D., Retinoskopie 192.
Hasse, C., Wirkung der Athmung auf die Körperform 85.
Haycraft u. Duggan, Gerinnung von

Eiweiss, Serumalbumin, Vitellin und Serumglobulin 300.
Haycraft, J. B., u. Scofield, H., Gallenfarbstoffe 295. 362. 363.
Haycraft, J. B., u. Williamson, R. J., Alkalescenzbestimmung des Blutes 253.
Hayem, G., Blutbeschaffenheit 332. Transfusion mit fremdem Blut 333.
Hazura, K., Oxydation ungesättigter Fettsäuren 258. 259. Trocknende Oelsäuren 260. 261. Feste Fette des Thier- u. Pflanzenreichs 261. 262.
Hazura, K., u. Grüssner, A., Nicht trocknende Oele 261.
Head, H., Regulirung der Athmung 91—94.
Heddäus, Ernst, Reflectorische Pupillenstarre 157.
Heerwagen, Fr., Träume und Schlaf 35.
Heffter, A., Darstellung der Gluconsäure 263. Einwirkung von Chloral auf Glucose 275.
Heigl, R., Spitzenstoss eines freiliegenden Herzens 52. 53.
Heinricius, G., Circulation und Respiration 47. 369. Herz Neugeborener 55. Herzvagi 56. Reizung der Lungenvagi 91. Ursache des ersten Athemzuges 91.
Heinz, R., Wirkung der Adstringentien 118.
Helmholtz, H., Erhaltung der Kraft 3. Physiologische Optik 200.
Hénocque, A., Puls und Reduction von Oxyhämoglobin beim Bergsteigen 370. Oxyhämoglobinmenge beim Diabetiker 405.
Henry, C., Thätigkeits- u. Hemmungsvorrichtungen 32. 245.
Hensen, Physiologisches Prakticum 5.
Héricourt, J., u. Richet, Ch., Transfusion fremden Blutes 124. 333.
Hering, E., Periphere Farbenblindheit 236—238.
Hermann, L., Handbuch der Physiologie 3. Polare Erregung und galvanisches Wogen des Muskels 12. 18. 19. Schwingungsform der Vocale und Consonanten 107. 108. Edison's Phonograph 108.
Herzen, A., Mikroben gährender Körper 472.
Herzfeld, A., u. Börnstein, A., Reaction auf Saccharin 329.
Hess, Accommodation bei Anisometropen 158. 159.
Hess, C., Farbensinn bei indirectem Sehen 235. 236.
Hess, W., Strahlenbrechung durch Prismen 183. 184.
Hesse, A., Blutflussmesser 60. 61.
Heubel, E., Herzmuskelstarre 29.
Heuss, E., Milchsäure im menschlichen Harn 331.
Heymann, R., Innervation der Kehlkopfmuskeln 102.
Heymans, J. F., Wirkung der Malon-, Bernstein- und Brenzweinsäure 122.
Hilcker, W., Tiefenschätzung 208. 209.
Hildebrand, F., Specifische Helligkeit der Farben 229—233.
Hintzi, C., Astigmometrie 189.
v. Hippel, E., Keratitis neuroparalytica 153.
Hirschberg, H., Zucker als Nahrungs- und Heilmittel 403.
Hirschberger, J., Mannose 276. 277.
Hirschfeld, Eugen, Schwarze Farbstoffe der Chorioidea 293—295.
Hirschfeld, F., Farbstoffe der Chorioidea 152. Eiweissbedarf des Menschen 403. 404.
Hodginson, Farbenwahrnehmung 218.
Högyes, A., Wirkung einiger Narcotica 121. 122.
Hoffmann, F. A., Eiweissgehalt der Oedemflüssigkeiten 330.
Hofmeister, Verdauung der Kartoffelstärke 398—400.
Hofmeister, Franz, Krystallisirtes Eieralbumin und Krystallisirbarkeit colloider Stoffe 302. 303. Resorption und Assimilation der Nährstoffe 389. 390.
Holden, H., Elektrische Reizung 7.
Holmgren, Elementare Farbenempfindungen 244. 245.
Holt, C., Wirkung des Homatropin auf die Accommodation 161.
Hoorweg, J. L., Blutbewegung in den menschlichen Arterien 61—63.
Hoppe-Seyler, F., Blutfarbstoffe 283—285. Muskelfarbstoffe 287. Activirung des Sauerstoffs durch Wasserstoff 402.
Hoppe-Seyler, G., Gase des Pneumothorax 330.
Hoquart, Accommodationsmechanismus 161.
Horbaczewski, J., Entstehung der Harnsäure 442—445.
Horsley, V., Reizung der Capsula interna eines Affengehirns 33. Motorische Rindenfelder 40. 41.
Horsley, V., u. Schäfer, E. A., Functionen der Gehirnrinde 40.
Hüfler, E., Reizung des Herzvagus 57.
Hürthle, K., Hämodynamik 63. 64. Innervation der Hirngefässe 67—69.

Hultgren, E. O., u. Landergren, E., Ernährung bei freigewählter Kost 403.
Hundeshagen, F., Phosphordekamolybdänsäure 253.
Hyslop, J. H., Gesichtseindrücke 209. 210.

Jackson, E., Prismatische Wirkung decentrirter Gläser 184—186. Refraction der Augen 204.
Jacobj, C., Durchblutungsversuche 48.
de Jager, Reagens für freie Säuren im Mageninhalt 323.
v. Jaksch, R., Salzsäurebestimmung im Magensaft 317. Harn bei Melanurie 351.
Janet, P., Geistige Willenlosigkeit 33.
Janssen, J., Edison's Phonograph 102.
Jaquet, A., Blutfarbstoffe 285. 286.
Javal, Strabismus 168.
Jays, L., Umhüllung der Augen 136.
Jean, F., Oel- und Butteranalyse 255.
Jegorow, J., Beziehungen des Sympathicus zum Kopfschmuck einiger Vögel 69.
Ilosvay de N. Ilosva, L., Salpetrige Säure im Speichel und der ausgeathmeten Luft 330.
Imbert, H., Accommodation der Augen 201.
Inoko, Y., Fugugift 116.
Jofé, H., Unipolare electrische Reizung 21.
Johansson, J. E., u. Tigerstedt, R., Wirkung der Vagusreizung 57. Stabilität des Blutdrucks 66. 67.
Jolin, S., Absorption des Meerschweinchen- und Gänsehämoglobins 281—283. Alkaliausscheidung von Fleischfressern 448.
Joseph, M., Spinalganglien 29—31.
Jourdan, E., Sinne der niederen Thiere 4.
Jungfleisch, E., u. Grimbert, L., Invertzucker 249. Zuckeranalyse 255.

Kaefer, N., Elasticität der Arterien 60.
Kallmeyer, B., Entstehung der Gallensäuren 451. 452.
Kalt, Augenaffectionen bei halbseitiger Gesichtsatrophie 154. Strabismus divergens 168.
Kamenski, D., Globulinbestimmung im Eiweissharn 256.
Kamenski, S. S., Wirkung des Acetophenon 120. 121.
Kasem-Beck, A., Entstehung des ersten Herztones 50.
Kast, Corticale Hemianopsie 175.
Kast, A., Constitution und Wirkung der Sulfone 457—460.
Katzenstein, J., Plethysmographische Versuche am Frosch 69.
Kaufmann (d'Alfort), Diastatisches Ferment der Thiergalle 361.
Kaufmann, M., Vipergift 117.
Kayser, F., Weg der inspirirten Luft durch die Nase 132.
Kellner, O., Mori, Y. u. Nagaoka, M., Invertirende Fermente 480—482.
Kiesselbach, Lähmung des Musc. crico-thyreoideus 102.
Kiliani, H., Aldehydgalaktonsäure 262. 263.
Kingzett, C. T., Antiseptische Wirkung des „Salufer" 469.
Kiray, Aristid., Gesichtsfeldmessung 194.
Kirschmann, A., Helligkeitsempfindung im indirecten Sehen 217.
Kirstein, A., Wirkungen des Ileus und Antiperistaltik 98.
Kisch, W., Handelspeptone 256.
Kleen, E. A. G., Wirkung mechanischer Haut- u. Muskelreizung auf den Blutdruck 81.
Klemperer, G., Eiweissumsatz beim hungernden Menschen 404. Stoffwechsel und Ernährung in Krankheiten 435.
Klemperer, G., u. Scheurlen, E., Verhalten des Fettes im Magen 397. 398.
Klimenko, E., Aethylenmilchsäure aus Fleischextracten 247.
Knecht, E., Absorption der Wolle, Baumwolle und Seide an Mineralsäuren 330.
Knecht, E., u. Appleyard, J. R., Lanuginsäure 252. 308. 309.
Knies, M., Farbensinnstörung bei Sehnervenleiden 246.
Köhler, A., Psychophysisches Gesetz von Weber 34.
König, A., Psychophysische Fudamentalformel für den Gesichtssinn 34. 328. 329.
König, J., Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel 403.
König, J., u. Kisch, W., Untersuchung der Handelspeptone 256.
Königs, W., Fünffach acetylirte Galaktose und Dextrose 275.
Königstein, L., Gebrauch des Augenspiegels 191.
Kolinsky, J., Naphtalinstaar des Auges 149.
Konow, Hj. G., u. Stenbeck, Th., Blutdruck bei der Erstickung 83. 84.
v. Korányi, A., Folgen der Durchschneidung des Hirnbalkens 39.
Korybutt-Daszkievicz, B., Sicht-

bare Veränderung des Centralnervensystems durch Thätigkeit 36.
Kossel, A., Nucleïne 251. 252. Adenin 309. 310.
Kowalewsky, N., Innervation des Blutgefässsystems 72—80.
Krämer, F., Lesen Gesunder und Geisteskranker 33.
v. Krafft-Ebing, R., Hypnotismus 35.
Kramer, Ernst, Schleimige Gährung 488—491.
Kraus, F., Alkalescenz des Blutes 355—357.
Krehl, L., Schluss der Atrioventricularklappen 49. 50. Erster Herzton 50. Ventrikeldruck und Aortendruck 64.
Krenchel, Waldemar, Theorie der Lichtempfindung 245.
Kronecker, H., Vorrichtungen zur Herzuntersuchung 54. Tonus des Pfortadersystems 71.
Krüger, A., Darstellung von Leimbaryt 306. 307.
Krüger, F., Blut von mit Kali gefütterten Hunden 352.
Kühne, W., Secundäre Muskelerregung 12.
Külpe, O., Willen in der neueren Psychologie 34.
Kuhnt, Histologie der Netzhaut 171.
Kumagawa, M., Ernährung mit gemischter und rein vegetabilischer Kost 421—423.
Kunigosi, Katayama, Blutspuren bei verschieden hoher Temperatur 256.

Laborde, M. J. V., Wirkung der Trigeminusdurchschneidung 154.
Ladd, E. F., Verdauung 385. Agricultur-chemischer Bericht 404. Einfluss des Futters auf die Butter 452.
Laehr, H., Einfluss des Schlafes auf den Stoffwechsel 423.
Lagrange, Körperliche Uebung 5.
Lahousse, Gase des Peptonblutes 374. 375.
Lambert, Alex., Wirkung der Uransalze 408.
Lambling, E., Entgasung des Blutes 311. Spectralstreifen der verschiedenen Thierblutsorten 332.
Lamy, H., Idiomusculäre Contraction 9.
Lang, A., Einfluss der festsitzenden Lebensweise auf die Thiere 4.
Landerer, J. J., Sehstörungen nach Mikroskopiren 202.
Landergren, E., Ernährung bei frei gewählter Kost 403.
Landolt, Einstellung der Augen 167. Sehproben 188.
Lange, L., Reactions- und Perceptionszeit 34.
Lange, N., Active Apperception 34.
Langendorff, O., Schilddrüse 49.
Langley, F. N., u. Dickinson, W. L., Lähmung der Gefässnerven 71. 72. 161. 162.
Langley, J. N., Speichelabsonderung 379. 380.
Langley, P. P., Plötzliche Wahrnehmung 216. 217. Lichtenergie der einzelnen Strahlenarten 240—242.
Langlois, Physiologencongress in Basel 5. Gift von Salamandra maculosa 117.
Langlois, P., u. Richet, Ch., Exspirationswiderstand 88. Wirkung krampfmachender Mittel bei Erhöhung der Körperwärme 117.
Lannegrace, Optische Centren 174.
Lapicque, L., Bestimmung des Eisens im Blut 313. Eisengehalt der Organe junger Thiere 336. 337.
Laqueur, „Pseudentoptisches" Sehen 204.
Lataste, F., Tata-Eiweiss in Hühnereiern 330.
Lauder Brunton, T., u. Macfadyen, A., Enzyme der Bacterien 473.
Laulanié, F., Wirkung der Vagusreizung auf das Herz 57.
Lavill, Thom., Augenablenkung 164.
Lawrentjew, Retinoskopie 192.
Lediard, M. A., Farbensinnprüfung 219.
Lefèvre, J., Physik in der Medicin 3.
Legrand, H., u. Winter, L., Hereditäre Bleivergiftung 329.
Lehmann, A., Wiedererkennen 34. Lichtempfindung 35.
Lehmann, C., Stoffwechsel beim Pferd 428—432.
Lehmann, V., Chlorausscheidung durch den Harn 406.
Leidée, E., Giftwirkung des Quecksilbers 114.
Leipen, Rob., Oxydationsproducte von Caffeïn 309.
Leitzmann, H., Störungserscheinungen bei astronomischer Registrirung 34.
Lemoine, Wirkung des Hyoscin 156.
Lenz, L., Pferdefett 337.
Leo, H., Säurebestimmung im Mageninhalt 321. 322. Cystinurie 331.
Leone, T., Ammoniakoxydation durch Mikroorganismen 467.
Leone, T., u. Denaro, A., Blutflecken-Untersuchung 256.
Lépine, R., Wirkung antipyretischer Mittel auf den Stoffwechsel 436. 437.
Leplat, L., Augendruck 140.

Leroy, C. J. A, Einfluss der Augenmuskeln auf die Form der Hornhaut 137. 202. 203. Aberration an Mikroskopobjectiven 183. Doppeltsehen auf einem Auge 202.
Leroy u. Dubois, Ophthalmometer 190.
Letellier, A., Purpur der Purpurschnecke 279. 280.
Letulle, M., u. Vaquez, H., Chloralhydrat-Vergiftung 114.
Leumann, E., Seelenthätigkeit im Verhältniss zum Puls und der Athmung 43.
Levy, H., Thiophenderivate 408.
Levy, Ludwig, Farbstoffe der Muskeln 286. 287.
Lewin, L., Hydroxylamin 115. 413. 414.
Lewith, S., Widerstandsfähigkeit der Sporen 109.
L'Hôte, L., Stickstoffbestimmungen 254. 314.
Lichtwitz, Edison's Phonograph als Hörmesser 134.
Liébeault, A., Hypnotismus 35.
Liebermann, L., Nucleïne 252. 298.
v. Liebig, G., Athmen bei erhöhtem Luftdruck 87. 368.
v. Limbeck, R., Giftwirkung der chlorsauren Salze 115. 455—457.
Limbourg, Ph., Lösung und Fällung von Eiweisskörpern 300—302.
Lindet, L., Zuckeranalyse 255. Hefegährung des Zuckers 467.
Linossier, G., Kohlenoxydvergiftung 408.
Lippincott, J. A., Cylinder-Augengläser 215.
Lissauer, H.. Seelenblindheit 174.
Loeb, J., Heliotropismus der Thiere 4. 195. Unterschiede der ausgeführten und der gewollten Bewegung 129—131. 210. 211.
Loeb, J., u. v. Korányi, A., Zeitlicher Verlauf willkürlicher Armbewegungen 131.
Loew, O., Bildung von Zucker aus Formaldehyd 264. Formose 264. 265. Chemische Bewegung 402. Kohlehydratbildung in den Pflanzen 413.
Loew, O., u. Bokorny, Th., Silberreduction in Pflanzenzellen 402. 410. 411.
Loewy, A., Wärmeregulation des Menschen 109. 403. Gaswechsel beim Menschen 369. 371. 372.
Logetschnikow, S., Wirkung des electrischen Lichts auf das Auge 146.
Loiseau, Ophthalmometer 189. 190.
Loiseau, D., Raffinosegährung mit Hefe 467.
Lombard, W. Pl., Verhältniss des Kniephänomens zum Nervensystem 31.
Longmore, Handbuch der Optik 175.
Lotz, Arnold, Internationale Sehprobentafel 188.
Loye, Physiologencongress 1889 5.
Loye, P., Gehirne Enthaupteter 22. Kochsalzinfusionen in die Gefässe 48. Wirkung des Untertauchens auf Herz und Lungen 95. 96. Harnsecretion bei Vögeln 379.
Lubinsky, A., Ophthalmia photo-electrica 147.
Lucanus, C., Schwäche des Farbensinnes 245. 246.
Luce, Ch. E., Bewegung des Unterkiefers 103. 104.
Lüderitz, C., Darmbewegungen 97. 98.
Lüdy, E., Fettspaltung in den Geweben 436.
Luft, E., Unterschiedsempfindlichkeit für Tonhöhen 44. 45.
Lukjanow, S. M., Organe hungernder und durstender Tauben im Vergleich zu normalen 426—428.
Lunt, J., Bestimmung in Wasser löslichen Sauerstoffs 311. 312.
Lusona, P., Gefässreflexe 71.
Lussana, F., Wirkung des Cinchonidins 123. 124.
Lussana, F., u. Arslan, E., Peptonurie durch Fasten 404.
Lustig, A., Function des Plexus coeliacus 31. 36.
Luther, R., Knop-Hüfner'sche Harnstoffbestimmung 314. 315.
Lutz, L., Hämoglobingehalt des Blutes 415.
Luys, J., Hypnotismus 35.
Luys u. Bacchi, Ophthalmoskopische Erscheinungen an Hypnotischen 152.

Mac Donald, Gr., Respiratorische Function der Nase 126.
Macfadyen, A., Enzyme von Bacterien 473.
Mac Munn, Myohämatin 250. Urohämatoporphyrin und Urobilin 288—291.
Maddox, Augenmuskelprüfung 163.
Magnus, H., Augenhintergrund 152. Reflectorische Pupillenbewegungen 155.
Maklakoff, Wirkung electrischen Lichts auf blossliegende Haut 147.
Maklakow, A., Einfluss electrischen Lichtes auf die Hautdecke 146.
Malassez, Blutzusammensetzung 332.
Malfatti, H., Physiologische Albuminurie 342.
Malfilatre u. Lemoine, Hyoscin 156.

Maly, Rich., Spaltungsproducte des Leims 307. 308.
Mann, L., Electrischer Reizungswiderstand des menschlichen Körpers 19. 20.
Mantegazza, P., Hygiene 4. Physiognomik und Mimik 4. Physiologie des Genusses 4. Physiologie der Liebe 4.
Maquenne, Bildung des Methylfurfurol 268. β-Pinit und β-Inosit 278. Australischer Honig 334.
Maragliano, Hautgefässreflexe 48.
Maragliano, E., u. Lusona, P., Gefässreflexe 71.
Marcano, V., Ammoniakalische Gährung 468. Gährung des Zuckerrohrsaftes 477.
Marcet, W., Respirationsversuche 370.
Marckwald, M., Athmungscentren 88. 89.
Maréchal, Farbenprüfung 218.
Marey, E. J., Entstehung der Arten 6. Flug der Vögel 101. Photochronographie 101.
Marfori, P., Hydrastin und Berberin 116.
Marino-Zucco, F., Cholesterin aus Chrysanthemum cinerariaefolium 296.
Marique, Umschneidungen der Rindenfelder 39.
Marlow, Strabismus 168. 169.
Martin, S., Samen von Abrus precatorius 116. 333.
Martin, Sidney, u. Williams, Dawson, Einfluss der Galle auf die pankreatische Verdauung 398.
Martin, S., u. Wolfenden, R. N., Wirkung der Jequirity 116. 148. 333.
Martinaud, Alkoholgährung der Milch 478.
Martius Götz, Scheinbare Grösse der Gegenstände 214. 215.
Mascart, E., Abhandlung über Optik 175.
Massart, J., Gewöhnung an concentrirte Salzlösungen 114. 418.
Mathieu, A., Magenverdauung 397.
Matthiessen, Dioptrik der Krystalllinse 201.
Mauthner, J., u. Suida, W., Indolgewinnung aus Phenylglykokoll 279.
Maxwell, W., Verdauung von Samenbestandtheilen 385.
v. Mayer, R., Erhaltung der Energie 3.
Mayet, Krystallisirtes Oxyhämoglobin 281.
Meissl, E., Fütterungsversuche an ungarischen und englischen Schweinen 432.
Melachowski, Acuter Jodismus 447. 448.
Meltzer, S. J., Entstehung der Pneumonie 87. Verdauungsorgane (Prioritätsfragen) 96.
Mendel, Reflectorische Pupillenstarre 157.
v. Mering, J., Zuckerausscheidung nach Phloridzinapplication 461—463.
Merkel, J., Abhängigkeit zwischen Reiz und Empfindung 43. 44.
Messerschmidt, J. B., Diffuse Reflexion 176.
Mester, Bruno, Cystinurie 343—347.
Meunier, J., Sorbit 249.
Meyer, Messung der Hornhautkrümmung 190. 191.
Meyer, E., Einfluss der Respiration auf den Blutdruck 64. 65. Oxyhämoglobin in der Thiergalle 334. 362. Respiratorische Capacität des Blutes 375. 376.
v. Meyer, H., Stimmritzenmuskeln 105.
Meyer, J., Maltobionsäure 272. Oxydation des Milchzuckers 272.
Meyer, L., Albuminurie in der Schwangerschaft und bei der Geburt 331.
Michaelsen, A., Schilddrüsenexstirpation 49. 369.
Mintz, S., Salzsäurebestimmung im Mageninhalt 321.
Mislawski, N., Darminnervation 99. 100.
Miss Brinck, Contractilität ausgeschnittener Skeletmuskeln 28.
Mittelmeier, H., Inversionsproducte der Melitriose 271.
Miura, Kiunosuke, Pupillenerweiternde Wirkung des Ephedrins 156.
Möbius, Bewegung fliegender Fische 101. Trommelnder Fisch 102.
Moeli, Folgen der Zerstörung des Occipitallappens 175.
Mörner, C. Th., Substanzen des Trachealknorpels 365—367.
Moffat, J. L., Cylindrische Augengläser 201.
Moll, Hynotismus 35.
v. Monakow, C., Optische Centren und Bahnen 41. 42. 172. 173. Hemianopsie und Alexie 174. 175.
Monari, A., Glykogen, Zucker und Milchsäure des Muskels 405. 406.
Monckton Copeman, S., u. Winston, W. B., Menschliche Galle 361. 362.
Monin, Hygiene der Arbeiter 5.
Monin, E., Erhaltung der Gesundheit 5.
Monnet, Reduction des Kupfers durch Zucker 269. 270.
Morat, J. P., Gefässnerven der Mund- und Wangengegend 67.
Morgen, A., Verdaulichkeit der Futtermittel 395.

Morgen, B., Reizbarkeit und Starre der glatten Muskeln 27. 28.
Mori, Y., Stärkeumbildendes Ferment des Koji 480—482.
Moriggia, A., Wärmestarre 28. 29.
Moritz, F., Verdeckung der Magensaftsalzsäure durch Eiweisskörper 322. 323.
Morris, H., Amylodextrin 269.
Moscatelli, R., Paramilchsäure 330. 407. Oxydation des Brenzcatechins im Organismus 408. 460.
Mosetig-Moorhof, Blut und seine Functionen 332.
Mossé, A., u. Banal, Urinausscheidung in der Paralysis agitans 407.
Mosso, A., Furcht 4.
Mosso, U., Einwirkung von Wärme und Kälte auf die Gefässe 82. 83. Cerebrale Wärmecentren 112. Gift des Aalserums 124. 359. 360. Ausscheidung der Salicylsäure aus dem Organismus 460. 461.
Mosso, U., u. Rondelli, A., Heissluftathmung 110. 368.
Motais, Erbliche Myopie 145.
Mourgues, L., Alkaloïde des Leberthrans 334.
Mühsam, J., Gehalt des Blutes an Trockensubstanz und Fett 354. 355.
Müller, C. L., Strabismus convergens 168.
Müller, F., Stoffwechsel bei Krebskranken 405.
Müller, G. E., Muskelcontraction 11.
Müller, G. E., u. Schumann, Fr., Vergleichung gehobener Gewichte 128. 129.
Müller-Lyer, F. C., Psychophysik 34. Optische Urtheilstäuschungen 211. 212. Optische Unterschiedsempfindlichkeit 219—225.
Müntz, A., u. Marcano, V., Ammoniakalische Gährung 468.
Münzer, E., Secundäre Muskelerregung 12.
Munk, H., Centralorgane für Auge und Ohr 33. 173. 174.
Munk, J., Einfluss des Glycerins auf den Gaswechsel der Thiere 372—374. Eiweissumsatz im Hunger 404. 425. Nährwerth des Fleischpeptons 405.
Mya, G., Bestandtheile der Fäces 332.
Mya, G., u. Graziadei, B., Glucose in Exsudaten und Cystenflüssigkeiten 330.
Mügge, J., Albuminbestimmung im Harn 328.

Nagaoka, M., Stärkeumbildendes Ferment des Koji 480—482.
Nagel, W., Herkunft des Fruchtwassers 405.
Nasse, H., Eisenablagerung im Thierkörper 335. 336.
Nasse, O., Darstellung von Leimbaryt 306. 307. Capillarität 401. Fermentation im Thierkörper 403.
Naunyn, B., Schmerzempfindung durch Hautreize 126.
Negro, C., Unipolare Reizung der Gehirnrinde 40.
Nemser, M., Respirationsapparat 368.
Nencki, H., Salicylsäureester aus Kresolen 278. 279.
Nencki, Leon, Methylmercaptan in menschlichen Darmgasen 352.
Nencki, M., Eiweisszersetzung durch anaërobe Spaltpilze 485—487.
Nencki, M., u. Rotschy, A., Hämatoporphyrin und Bilirubin 287. 288.
Nencki, M., u. Sieber, N., Micrococcus acidi paralactici 484. 485. Gase bei der Eiweissgährung 487.
Neujmin, N., Brechungszustand der Augen bei der Untersuchung 188.
Neukirch, Sehstörungen bei Erkrankung des Occipitallappens 171.
Neumann, E., Entzündung 4. Melanämisches Pigment und Charcot'sche Krystalle 332.
Neumeister, R., Atmidalbumin und Atmidalbumose 304. 305. Verdauung von Fibrin und Deuteroalbumose 396. Schicksal der Eiweissnahrung im Organismus 439.
Neuschüler, Skiaskopie 192.
Newsholme, A., Lebensstatistik 3.
Ney, J., Zucker im Harn Schwangerer und Wöchnerinnen 331.
Nicaise, Contractilität der Trachea 88.
Nicati, Ciliarfortsätze im Auge 136. 138—140.
Nichols, Ed., u. Franklin, W., Verschiedene Lichtquellen bei wechselnder Temperatur 243.
Nicolaides, R., Muskelstrom 13.
Nikolski, W., u. Dogiel, J., Wirkung des Curare 122.
Nilson, L. F., Butteranalyse 255.
Nordenson, E., Flimmerskotom 170.
Nuel, Physiologie des Menschen 3.

Obermüller, Cholesterin-Reaction 329.
Ochorowicz, Suggestion 35.
Oddi, R., Verdauungsorgane 97.
Oechsner de Coninck, Ptomaïn von Tintenfischen 251.
Oehl, E., Electrische Erregung der Nerven 20. 21.
Oelkers, L., Quecksilber in Bandwurmgliedern von einem Syphilitiker 367.

Onodi, A., Kehlkopf 104. 105. Function des Recurrens 106.
v. Openchowski, Th., Innervation des Magens 96. 97. Wirkung der Digitalis 116.
Orschansky, J., Willkürliche Impulse und Hemmungen 31.
Ostertag, R., Tödtliche Nachwirkung des Chloroforms 115.
Ott, J., Calorimetrische Untersuchungen 403.
Oulmont, Erblindung durch Erweichung beider Hinterhautslappen 175.
Overend, W., Einfluss der Curare und Veratrin auf den Muskel 122. 123.
Overweg, Skiaskopie 192.
Ozoulay, L., Gesichtsfeldmessung 194.

Pagès, C., Gang der Vierfüssler 101.
Pal, J., u. Berggrün, J. E., Centren der Dünndarm-Innervation 98. 99.
Panas, Wirkung des Aethylenchlorürs auf die Hornhaut 147. Krystalllinse und Accommodationsmechanismus 161. Untersuchung der Augen 187.
Paneth, J., Folgen der Hirnumschneidungen 39. 40. Verhalten der Infusorien gegen Wasserstoffsuperoxyd 413.
Panormow, A. A., Zuckerbildung aus Stärke im Magen 274.
Parinaud, Strabismus 163. Essentielle Augenmuskellähmung 164. Amblyopie Hysterischer 175.
Paschkis, H., Colchicin 116. Digitalis ambigua Murr. 116.
Passmore, F., Bildung der Akrose 263. 264.
Patein, C., Reaction der Eiweisskörper 327. 328.
Paton, D. N., u. Stockmann, R., Stickstoffausscheidung während des Fastens 425. 426.
Patrick, G. E., Fettbestimmung in der Milch 324.
Paulhan, Fr., Elemente des Geistes 33.
Pawlow, J., u. Schumowa-Simanowskaja, E., Innervation der Magendrüsen 96. 380. 381.
Payne, S. M., Refraction der Augen 202.
Pease, E. A., Willkürliche Aenderung des Herzschlags 57.
Peiper, E., Alkalinität des Blutes 355. Perspiratio insensibilis 369.
Pennato, P., Knochen eines Ikterischen 334.
Pereles, H., u. Halsch, F., Accommodation 159—161.
Périer, L., Löslichkeit der Saccharose 249.
Perles, M., Solanin und Solanidin 116.
Perlia, Oculomotoriuscentrum 162.
Peters, A., Regeneration des Endothels der Cornea 147. Convergenzlähmung 164.
Peters, C., Oxydation der Rhamnose 268. 269.
Peterson, A. C., Gelsemium bei Astigmatismus 156.
Petit, P., Körperwärme 109. Thermische Constanten des Harnstoffs 420.
Petri, R. J., Reduction von Nitraten durch Cholerabacterien 474. 475.
Petrini, U., Untersuchung Kurzsichtiger 191.
Petterson, O., u. Sondén, K., Absorptionsvermögen des Wassers 257.
Pfeffer, W., Oxydationsvorgänge in lebenden Zellen 402. Silberreduction in Pflanzenzellen 402.
Pflüger, E. F. W., Allgemeine Lebenserscheinungen 3.
v. Pfungen, R., Salzsäurebestimmung im Magensaft 321.
Phisalix, C., Salamandergift 117.
Phisalix u. Langlois, Gift von Salamandra maculosa 117.
Pick, A., Localisation in der Grosshirnrinde 170.
Pick, E., Magensaftabscheidung beim nüchternen Menschen 378.
Picqué, Glaukom 137. Reflectorische Pupillenbewegung 156.
Piltan, M. A., Brust- und Bauchbewegung beim Singen 105.
Pinzani, E., Ausscheidung des Morphiums aus dem Körper 409.
Piotrowski, Leitungsfähigkeit und Erregbarkeit des Nerven 12. 13.
Pisenti, G., Absorptionsvermögen der Organe der Bauchhöhle 386.
Placzek, S., Preyer'sches Abkühlungsverfahren 110.
v. Planta, Adolf, Futtersaft der Bienen. 419.
Plessy, M., Reagens auf Zucker 324.
Plugge, P., Einfluss des Saccharins auf die Verdauung 385.
Pohl, Julius, Fällbarkeit colloidaler Kohlehydrate 267. 268.
Popoff, Verdaulichkeit von Rind- und Fischfleisch 390. 391.
Popoff, Nadine, Bildung von Serumalbumin im Darmkanal 439. 440.
Popper, J., Wirkung des Strophatins 116.
Poppi, G., Ural als Hypnoticum 120.
Portele, K., Neues Labextract 398.
Posner, C., Prostataconcretionen 331.
Potain, Sphygmomanometer 60.
Pott, R., Harnsäurebestimmung nach

Fokker-Salkowski 315. Stoffwechsel bei Stauungsicterus 405.
Pouchet, G., Farbensinn 218. Fleischconservirung 468.
Pouchet, G., u. Chabry, Monströse Entwicklung der Seeigeleier in kalkarmem Meerwasser 403.
Poulsson, E., Wirkung des Strychnins 123.
Powell, T. R., Verdauung fermentirter Milch 394. 395.
Prausnitz, W., Ausnutzung der Kuhmilch 401. Ausnutzung der Bohnen im Darm 424. 425.
Prevost, J. L., u. Binet, P., Bleivergiftung 114.
Preyer, W., Biologische Zeitfragen 3. Combinationstöne 135.
Priestley Smith, Hornhautkrümmung und Staarbildung 137.
Prouff, Aetiologie des Schielens 163.
Prunier, L., Schwefelgehalt organischer Substanzen 253.

Quénu, Bewegung bei Ataxie 101.
Quincke, H., Magenfistel 97. 110.
Quinquaud, Bestimmung des Wassers im Blute 312. Harnstoffgehalt des Blutes und der Muskeln 315.
Quinquaud, Ch. E., Glykogengehalt der Leber beim Hungern 437. Wirkung der Glykoside auf den Organismus 463. 464.
Quinquaud, Ch. M., Zuckergehalt normalen Harns 342.

Raineri, G., Phenacetin als Anästheticum 146.
Rampoldi, Function der Augenlider 163. Wahrnehmung 208. Entoptisches Bild 213.
Randall, Alex., Nasaler Reflexbogenstreif von L. Weiss 137. Accommodation und Convergenz 157. Gleichgewichtsprobe der Augenmuskel 167.
Ranvier, L., Contraction rother und weisser Muskeln 25.
Raphael, L., Vitalismus und Mechanismus des Lebens 3.
Raps, A., Darstellung der Schallintensität 134.
Ratinow, W., Schussverletzung der Sehcentren 171.
Raudnitz, R. W., Verdaulichkeit gekochter Milch 392—394.
Ravenez, E., Hygiene des Soldatenlebens 5.
Reclam, C., Vernünftige Lebensweise 5.
v. Regéczy, E. N., Secundäre Muskelerregung 7. 11. 12. Bernstein's Theorie der electrischen Erregung 8. Porret'sches Muskelphänomen 8.
Regnard, T., Diffusiograph 401. Fettansammlung in den Herzfurchen fettarmer Thiere 407. Fäulnissfähige Substanzen unter hohem Druck 475. Einfluss höherer Alkohole auf die Gährung 477. 478.
Reichert, E. P., Wirkung des Cocaïns 116.
Reichl, C., Reaction der Eiweisskörper 327.
Reiset, J., Fäulniss des Düngers 468.
Reiss, R., „Seminose" 270.
Rémond, A., Reactions- und Perceptionszeit 34.
Rémy, A., Gesichtstäuschungen 214.
Renaut, J., Chorioidealpigment 199.
Reuss, V., Augendurchleuchtung 192.
Reychler, A., Zuckerbildung 467.
Reymond u. Albertotti, Punktion der vorderen Augenkammer 137. 203.
de Rey-Palhade, J., Schwefelgehalt thierischer Gewebe 418. 419.
Riant, A., Geistige Ueberanstrengung und körperliche Uebung 5.
Ribbert, Regeneration des Corneaepithels 147.
Richard, D., Geschichte der Zeugung 3.
Richet, Ch., Exspirationswiderstand 88. Körperwärme 109. Stärkere Wirkung von Giften in der Wärme 117. Transfusion fremden Blutes 124. 333. Kohlensäureproduction bei Hunden 371.
Rieger, C., Intelligenzprüfung 33.
Riley, C. V., Phonograph 102.
Rios, V. C., Farbensinnstörung 219.
Risley, S. D., Drehbare Prismen in Probebrillen 188.
de Roberty, E., Uebersinnliches 33.
Robin, A., Wirkung des Thallins 115. Bestimmung des Kali im Harn 312. 313.
Robinsky, S., Elemente der Linse 149.
Röhmann, Fermentbildung im Blute 333.
Röhmann u. Melachowski, Acuter Jodismus 447. 448.
Röhmann, F., u. Mühsam, J., Gehalt des Arterien- und Venenblutes an Trockensubstanz und Fett 354. 355.
Roger, G. H., Vereinte Wirkung mehrerer Mikroben 466. Abscheidungsproducte pathogener Mikroben 472. 473.
Roger, G. H., u. Gaume, L., Giftgehalt des Harns in der Pneumonie 331.
Rogier, F., Gesichtstäuschungen 214.
Rogowitsch, N., Hypophyse nach Schilddrüsenexstirpation 85.

Rollett, A., Muskeln der Fledermäuse 25.
Rommier, A., Weingährung 467.
Rondelli, A., Heissluftathmung 110. 368.
Rood, O. N., Farbencontrast 243.
Roque, G., Giftigkeit eiweisshaltigen Urins 117.
Roschansky, W., Gefässinnervation 72—80.
Roscoe, H. E., u. Lunt, J., Sauerstoffbestimmungen 311. 312.
Rosenberg, S., Cholagoge Wirkung des Olivenöls 382—384.
Rosenheim, Th., Verdauung stickstofffreier Nährstoffe 400.
Rosenthal, J., Apparat für künstliche Athmung 86. 87. Calorimetrische Untersuchungen 109. 110—112. 403. 419. 420.
Rosin, H., Indigroth aus Harn 250.
Rossolimo, G., Physiologie der Schleife 32.
Rotschy, A., Hämatoporphyrin und Bilirubin 287. 288.
Roy u. Adami, J. G., Aortencompression 53.
Rudolphson, G., Idiomusculäre Wulstbildung 9.
Ruffer, A., Blut von mit Bac. pyocyaneus geimpften Thieren 466.
Rummo, G., u. Bordoni, L., Giftwirkung injicirten Blutserums 124. 333.
Rummo, G., u. Ferrannini, A., Blutcirculation im menschlichen Gehirn 48.
Rumpf, Diffusion und Resorption 409.
Rumschewitsch, C., Papilla nervi optici 151. Anastomosen der Ciliargefässe 152.
Russo Travali, G., Reductionsvermögen von Mikroorganismen 466. 467.

Sänger, A., Corticale Hemianopsie 175.
Salkowski, E., Chloroformwirkung 119. 457. Harnsäurebestimmungen 254. 316. 317. Wirkung von Narcotica auf den Eiweisszerfall 435. 436. Einfluss der Alkalien auf die Harnsäureausscheidung 445—447. Hefegährung 475. 476.
Salvioli, Gaetano's Nekrolog 5.
Samujlow, E., Ermüdung der Netzhaut 243.
Sanson, A., Thierische Verdauung 388. 389.
Sansoni, L., Salzsäurebestimmung im Magensaft 319—321.
Santeson, G., Monoculäre Polyopie 201.
Santesson, C. G., Einfluss der Spannung auf die Muskelarbeit 26. 27.
Santos Pereira, Homonyme Hemianopsie 170.
Sarolea, E., Druckcurven des Oesophagus 60.
Sauermann, Wirkung organischer Farbstoffe auf das Gefieder der Vögel 409.
Saytzeff, Alex., Oxydation der Eruca- und Ricinölsäure 247.
Schäfer, E. A., Functionen der Gehirnrinde 40. Functionen der Schläfen- und Hinterhauptslappen, sowie des Gyrus angularis 41.
Schäffer, R., Farbstoffreactionen auf freie Salzsäure im Mageninhalt 317—319.
Scheibler, C., u. Mittelmeier, H., Inversionsproducte der Melitriose 271.
Schenck, F., Verhalten des Traubenzuckers zu Blut 325.
Scheurlen, E., Verhalten des Fettes im Magen 397. 398.
Schiller, X., Nerv. oculomotorius 169.
Schindler, S., Adenin, Guanin und ihre Derivate 310. 311.
Schiötz, Hj., Muskelverhältnisse der Augen 163. 165—167.
Schipiloff, Cathérine, Verdauungsfermente 388.
Schirmer, O., Vordere Linsenkapsel 150. 151.
Schischmánow, J., Empfindlichkeit für Tonintervalle 45.
Schlampp, K. W., Augenuntersuchung 187.
Schlichter, F., Milchbeschaffenheit bei der Menstruation 378.
Schloesing, Th., Ammoniakalische Gährung 468.
Schloesing fils, Th., Langsame Verbrennung organischer Stoffe 468.
Schlösser, C., Lymphbahnen der Linse 149.
Schmick, J. H., Geist oder Stoff 33.
Schmidt, M. B., Hämatogene und autochthone Pigmente 291—293.
Schmidt-Rimpler, Kurzsichtigkeit und Augenhöhlenbau 144. 145. Augenuntersuchung 191.
Schneider, R., Eisenresorption in thierischen Organen 408.
Schneller, Formveränderung des Auges durch Muskeldruck 137.
Schön, W., Glaucoma atonicum 137. Kurzsichtiges Auge 143. 144. Aetiologie der Katarakt 149. Concavität der vorderen Zonula 151.
Schöndorff, B., Einfluss des Wasser-

trinkens auf die Harnsäureausscheidung 445.
Schönlein, K., Muskelstrom im Tetanus 13. 14.
Schrötter, H., Aether der Eiweisskörper 303. 304.
Schultze, E., Einfluss der Nahrung auf die Ausscheidung amidartiger Substanzen 440. 441.
Schulz, H., Fluornatrium und Flusssäure 119.
Schulze, E., u. Steiger, E., Lecithingehalt der Pflanzensamen 338—340.
Schumann, Fr., Vergleichung gehobener Gewichte 128. 129.
Schumowa-Simanowskaja, E., Innervation der Magendrüsen 96. 380. 381.
Schwarz, C., Zuckernachweis im Harn 255.
Schwarz, O., Wirkung des constanten Stroms auf das normale Auge 8. 151.
Schwarzbach, B., Ophthalmoskopie 192.
Schweigger, C., Refractionsbestimmung 192. Elektrischer Augenspiegel 192. 193. Perimeter 195.
Scimemi, E., Hornhautastigmatismus 203.
Scofield, H., Gallenfarbstoffe 295. 362. 363.
Sebelien, John, Peptone 305. 306.
Secondi, G., Maturation der Katarakt 149. Accommodation 155. Gesichtsfeldmessung 202.
Sée, Germain, Diuretische Wirkung von Zuckerinjectionen 379.
Sée, G., u. Gley, E., Diabetes durch Phloridzin 464.
Seegen, J., Zuckerbildung im Thierkörper 406.
Segal, S., Pupillarreflexe 156. Adduction und Abduction der Augen 167. 168. Ophthalmoskopie 191. Photographiren des Augengrundes 191. Gesichtsempfindung in der Hypnose 208.
Segall, Gasförmige antiseptische Wirkung des Chloroforms, Formaldehyds und Credins 465.
Segall, M., Resorption des Zuckers im Magen 387.
Sehrwald, E., Harnstoffbestimmung 254.
Selitrenny, L., Leimzersetzung durch anaërobe Spaltpilze 487. 488.
Sell, W. J., Harnstoffbehandlung mit Chromylchlorid 251.
Semon, R., Ausscheidung freier Schwefelsäure von Meerschnecken 406. 407.
Senator, H., Albuminurie 331.
Sherrington, C. S., Folgen der Gehirnrindenverletzungen 33.
Short, P. G., Fettbestimmung der Milch 324.
Siegfried, M., Aethylenmilchsäure 257. 258.
Siemerling, Seelenblindheit 174.
Silbermann, O., Intoxication durch chlorsaure Salze und andere Blutgifte 115.
Silex, P., Accommodation der Augen 201.
Simonow, L., Optischer Photometer 176.
Skraup, Zd. H., Benzoylverbindungen 265—267. Traubenzucker 273. 274. Kynurin 297. 298.
Smart, W. N., Insufficienz der Augenmuskeln 163.
Smith, Fred., Pferdeharn 340—342.
Snellen, H., Sehproben 187. Skiaskopie 192.
Sogalla, Br., Muskelzuckungscurven 26.
Sommerbrodt, J., Ueberanstrengung des Herzens 45.
Sondén, K., Absorptionsvermögen des Wassers 257.
Sous, G., Hemiopie 170. Refraction und Doppeltsehen 201.
Speck, C., Athemprocess 368. 369. 370.
van der Spil, Ophthalmometer 189.
Spilker, E., Einfluss der Alkalien auf den Stoffwechsel 445—447.
Spina, A., Innere Athmung der Organe 369. 402.
Spiridonoff, Nic., Dioxystearinsäure 260.
Springfeld, A., Blutserum vom Flussaal 333.
Spronck, C. H. H., Diphtherisches Gift 379.
Stadelmann, E., Fermentgehalt der Sputa 330.
Stadthagen, M., Harngift 331.
Stadthagen, M., u. Brieger, L., Cystinurie 342. 343.
Standish, Myles, Insufficienz der Augenmuskeln 168.
Starke, P., Messung von Schallstärken 35. 45.
Starr, E., Optometer 190.
Stefani, Optische Centren 174.
Stefani, A., u. Gallerani, Kraft der Diastole 55.
Steiff, R., Beeinflussung der Darmfäulniss durch Arzneimittel 466.
Steiger, E., Quantitative Bestimmung der Galaktose 255. Lecithingehalt der Pflanzensamen 338—340.

Stein, Pupillenerweiterung durch Hydronaphtylamine 162.
Steiner, J., Verdauungsorgane 96.
Stenbeck, Th., Blutdruck bei Erstickung 83. 84.
Stern, R., Hydro-Naphtylamine 118.
Stevenson, Magnetismus und Hypnotismus 35.
Stewart, G. N., Erregung polarisirter Nerven 15—17.
Sticker, G., Mundspeichel 386.
Stieda, H., jun., Hypophysis nach Schilddrüsenexstirpation 85.
Stierlin, R., Blutkörperchenzählungen bei Kindern 332.
Stift, A., Einfluss des Saccharins auf die Verdauung 391.
Stilling, J., Myopie und Orbitalbau 144. 145.
Stintzing, R., Magenschleimhaut 386.
St. John, S. B., Hemianopsie 170.
Stockmann, Fr., Zeitliches Verhältniss von Systole und Diastole 53.
Stockmann, R., Stickstoffausscheidung im Hunger 425. 426.
Stöber, Brillenuntersuchung 187.
Störk, K., Shock nach Kehlkopfexstirpation 106.
Strassmann, Fr., Nachwirkung des Chloroforms 119.
Straub, M., Augendruck 137.
Strauch, Ph., Blutgerinnung 358. 359.
Stutzer, A., Künstliche Verdauung 387. 388.
Suarez de Mendoza, Astigmatismus 187.
Suida, W., Indolgewinnung aus Phenylglykokoll 279.
Sussdorf, M., Reaction auf thierischen Schleim 256.
v. Szentkiralyi, A., Büffelmilch-Analysen 364.
Szigeti, Häminkrystalle 286.
Szigetiff, Häminkrystalle 250.
Szili, Adolf, Papilla nervi optici 151.

Tafel, J., Oxydation des Glycerins 262. Akroson 263.
Takahashi, D., u. Inoko, Y., Fugugift 116.
Takahashi, Djuntaro, u. Miura, Kiunosuke, Pupillenerweiternde Wirkung des Ephedrins 156.
Talma, S. Herzstoss 46.
Tammann, G., Fermentwirkung 474.
Taniguti, Ken, Einfluss der Alkalien auf die Oxydation im Körper 412. 413.
Tanipull, Ken, Wirkung der Narcotica auf den Eiweisszerfall 435. 436.
Tannery, P., Gesichtswahrnehmung 208.
Tanret, C., Zucker aus der Quebrachorinde 278. Ergosterin 296.
Tappeiner, H., Peristaltik nach Abführmitteln 100. Wirkung des Fluornatriums 118. 119.
Tarchanoff, J., Hautströme des Menschen 17. 18. Tata-Eiweiss 252.
Tepljaschin, A., Staar infolge Ergotismus 150.
Thierfelder, Hans, Phrenosin und Kerasin 276.
de Thierry, M., Alkaloide der Mikroben 117.
Thoiss, G., Adenin 309. 310.
Thoma, R., u. Kaefer, N., Dehnbarkeit der Arterien 60.
Thomalla, Hornhautfärbung mit Fluoresceïn 147.
Thompson, Silvanus P., Geometrische Optik 180—183.
Tigerstedt, R., Latenzdauer der Muskelzuckung 9. Wirkung der Vagusreizung auf das Herz 57. Blutdruckversuche 61. 66. 67.
Timofeew, A., Herzinnervation 58—60. Lungeninnervation 94. 95.
Tischutkin, N., Blätter einer Insekten fressenden Pflanze 386.
Tollens, B., Holzzucker und Holzgummi 268.
Tomlinson, C., Wirkung des Blitzstrahls 7.
Tornatola, Chiasma nervorum opticorum 169.
Torngren, Fruchtwasser und mütterliches Blut 405.
Traube, M., Activirung des Sauerstoffs 402. 410.
Traube-Mengarini, Margherita, Gase in der Fischschwimmblase 369. 377.
Treitel, Th., Lichtsinn der Netzhautperipherie 233—235.
Troisier, Assimilation des Milchzuckers 390.
Tscherning, Augenlinse 161. 201.
Tumlirz, Mechanisches Aequivalent des Lichtes 176. 177.
Turewitsch, E., Cocaïnisation des Auges 155.
Turner, W. A., Innervation des weichen Gaumens 97.
Tyner, T. J., Pupille in normalem und krankem Zustand 155.

v. Udránszky, L., Normale Glykosurie und Gesammtkohlehydratausscheidung im Harn 407. Stoffwechsel der Bierhefe 476. 477.
v. Udránszky, L., u. Baumann, E., Diamine bei Cystinurie 347—351.

Ugarte, M. C., Astigmatismus der Augen 187.
Uhthoff, W., Farbenblindheit 218.
Ulrich, R., Lymphströmung im Auge 140. 141.
Urwanzoff, Leo, Oxydation der Erucasäure 259.

Valk, F., Refraction bei der Augenuntersuchung 187. Augenspiegel 191.
Valude, Augenlidschluss nach dem Tode 169. Neue Nummerbezeichnung der Prismen 186.
Vaquez, H., Chloralhydrat-Vergiftung 114.
de Varigny, H., Strychnin, Brucin und Picrotoxin 123.
Venn, J., Binoculares Sehen 210.
Verworn, M., Polare Erregung der Protisten 21—23.
Veszely, Skiaskopie 192.
Vetsch, Rothsehen 245.
Vieth, P., Trockensubstanz- und Fettgehalt der Milch 363. 364.
Vincent, C., u. Delachanal, Sorbit 249. 277. 278.
Viola u. Gaspardi, Selbstverdauung des Magens 396.
Viollette, L., Methoden der Stickstoffbestimmung 314.
Virolle, A., Augenuntersuchung 187.
Voit, E., Glykogenbildung aus Kohlehydraten 449. 450. Adipocire-Bildung 452.
Voigtländer, F., Diffusion in Agargallerte 401.
de Vriese, A., Wirkung des Ephedrin und Pseudoephedrin im Auge 162.

Wadsworth, O. F., Homatropinwirkung in den Augen 156.
Wagner, M., Entstehung der Arten 4.
Wallace, J., Conische Form der Hornhaut 187. 201. Sehproben 187.
Wallace, A. R., Darwinismus 4.
Waller, A. D., Electrische Herzreizung 46.
Walter, Georg, Schalenhäute von Protopterus annectens 367. 368.
Wasbutzki, M., Fäulnissvorgänge im Darm 466.
Weber, E. H., Blutkreislauf 47.
Weiske, H., Fäces der Herbivoren 351. 352. Vogelknochen und -Federn verschiedener Altersstadien 364. 365.
Weiss, Georg, Unterscheidungskraft der Augen 218.
Weiss, L., Bau der Orbita 144.
Welzel, Alfons, Nachweis des Kohlenoxydhämoglobins 256. 326. 327.
Werner, Ernährung milchreicher Kühe 405.
Wertheimer, E., Blutdruckschwankungen nach Halsmarkdurchschneidung 65. Athmungscentren 86.
Wertheimer, E., u. Meyer, E., Respiratorische Aenderungen des Blutdrucks und der Pulsfrequenz 64. 65. Oxyhämoglobin in Thiergalle 334. 362. Respiratorische Capacität des Blutes 375. 376.
Werther, M., Milchsäurebildung und Glykogenverbrauch im Muskel 9. 448. 449.
Wheeler, H. J., u. Tollens, B., Xylose und Holzgummi 268.
White, W. H., Ganglion cervicale superius und semilunare 31.
Widmark, Joh., Einfluss electrischen Lichtes auf die Haut und das Auge 148.
Wiechert, E., Elastische Nachwirkung 9.
Wien, M., Messung der Tonstärke 134.
v. Wilcken, H., Hämoglobingehalt arteriellen und venösen Blutes 353.
Will, W., u. Peters, C., Oxydation der Rhamnose 268. 269.
Williams, Farbensehen 218.
Williams, Dawson, Einfluss der Galle auf die pankreatische Verdauung 398.
Williamson, R. J., Alkalescenz des Blutes 253.
Wilson, H., Flimmern vor den Augen 170.
Winkler, L. W., Löslichkeit des Sauerstoffs in Wasser 257.
Winogradsky, S., Schwefelbacterien 471.
Winston, W. B., Menschliche Galle 361. 362.
Winter, J., Urobilinnachweis in Galle 328. 329.
Winter, L., Hereditäre Bleivergiftung 329.
Winterhalter, A. G., Zeitmessung 34.
Winternitz, L., Wirkung der Augenmuskeln 162.
Winternitz, R., Aufnahme und Ausscheidung des Quecksilbers 454.
Wislicenus, W. F., Durchgangsbeobachtungen 34.
Wolfe, H. K., Tongedächtniss 34.
Wolfenden, R. N., Wirkung der Samen von Abrus precatorius 116. 148. 333.
Wolff, C. H., Nachweis kleinster Blutmengen im Harn 327.
Wolff, L., Magensaft bei verschiedenen Genuss- und Arzneimitteln 396. 397.

Wolffberg, L., Sehproben 187.
Wollenberg, R., Congenitale Anomalien des Auges 151.
Wooldridge, L. C., Blutgerinnung 333. Wirkung intravenöser Injectionen 417.
Würdemann, H. V., Farbenperception 245.
Wundt, W., Biologische Probleme 3. Zur Erinnerung an G. Th. Fechner 5. Selbstbeobachtung und innere Wahrnehmung 34. Empfindung des Lichtes und der Farben 35.
Wurster, C., Bildung salpetriger Säure und Salpetersäure im Speichel 411. 412.

Yeo, G. F., Latenzdauer der Muskelzuckung 9.
Yvon u. Berlioz, Zuckerbestimmung des Harns 255.

Zaborowski, Th., Regeneration der quergestreiften Muskeln 10.
Zaleski, St. Szcz., Vereinfachung der Eisenreactionen 313. 314.
Zanda, L., Schilddrüsenexstirpation 84.
Ziehen, Th., Infracorticale Ganglien 38. 39.
Ziehl, Fr., Geschmacksfasern der Chorda tympani 131.
v. Ziemssen, Phasen der Herzrevolution 45.
v. Ziemssen u. v. Maximowitsch, J., Freiliegendes Herz 52.
Zuntz, N., Wärmeregulation 109. Gaswechsel beim Menschen 369.
Zuntz, N., Lehmann, C., u. Hagemann, O., Stoffwechsel beim Pferd 426—432.
Zwaardemaker, H., Herzbewegung 46. Messen des Geruchsinnes 132. 133.

WELLCOME LIBRARY INSTITUTE

Druck von J. B. Hirschfeld in Leipzig.

JAHRESBERICHTE

ÜBER DIE FORTSCHRITTE

DER

ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE.

IN VERBINDUNG MIT

Dr. BAESSLER in Regenwalde, Prof. BERTÉ in Catania, Prof. BIZZOZERO in Turin, Dr. CHR. BOHR in Kopenhagen, Prof. E. DRECHSEL in Leipzig, Prof. FÜRST in Lund, Prof. HOYER in Warschau. Dr. KEIBEL in Freiburg, Prof. F. KLUG in Klausenburg, Prof. LUKJANOW in Warschau, Dr. MEHNERT in Strassburg, Prof. NAWROCKI in Warschau, Prof. W. ROUX in Innsbruck, Prof. EMIL SCHMIDT in Leipzig, Dr. WILH. SCHÖN in Leipzig, Prof. B. SOLGER in Greifswald, Dr. WENCKEBACH in Amsterdam, Prof. ZACHARIAS in Strassburg, Dr. R. ZANDER in Königsberg.

HERAUSGEGEBEN

VON

Dr. L. HERMANN, UND Dr. G. SCHWALBE,

PROFESSOR A. D. UNIVERSITÄT KÖNIGSBERG. PROFESSOR A. D. UNIVERSITÄT STRASSBURG.

ACHTZEHNTER BAND.

LITERATUR 1889.

II. ABTHEILUNG.

Physiologie.

LEIPZIG,

VERLAG VON F.C.W. VOGEL.

1890.

Neuer Verlag von F. C. W. VOGEL in Leipzig.

Soeben erschienen:

DIE

TUBERCULOSE

DER

KNOCHEN UND GELENKE.

Nach eigenen in der VOLKMANN'schen Klinik gesammelten Erfahrungen und Thierversuchen

dargestellt von

Dr. FEDOR KRAUSE,

Professor an der Universität Halle.

Mit 42 Abbildungen im Text und 5 Lichtdrucktafeln.

gr. 8. 1891. Preis: 10 Mark.

CASUISTISCH-STATISTISCHE BEITRÄGE

ZUR

PATHOLOGIE UND CHIRURGIE

DER

GALLENWEGE

von

Prof. Dr. L. G. COURVOISIER

in Basel.

gr. 8. 1890. Preis: 10 Mark.

LEHRBUCH

DER

ARZNEIMITTELLEHRE

UND

ARZNEIVERORDNUNGSLEHRE

unter besonderer Berücksichtigung der deutschen und österreichischen Pharmakopoe.

Von

Dr. H. TAPPEINER,

Professor an der Universität München.

gr. 8. 1890. Preis: 6 Mark.

Neuer Verlag von F. C. W. VOGEL in Leipzig.

VERHANDLUNGEN

DER

GESELLSCHAFT DEUTSCHER NATURFORSCHER U. ÄRZTE.

63. Versammlung zu Bremen

15.—20. September 1890.

Herausgegeben
im Auftrage des Vorstandes vom Generalsekretär
Dr. OSCAR LASSAR.

ERSTER THEIL: **Die allgemeinen Sitzungen.**

lex.-8. 1890. Preis 4 Mark.

Jahrbücher der Hamburgischen Staats-Krankenanstalten. Herausgegeben von den Aerzten dieser Anstalten unter Redaction von Prof. Dr. ALFRED KAST. I. Jahrgang. 1889. Mit 16 Tafeln und 55 Abbildungen im Text. lex.-8. 1890. 15 M., geb. 17 M.

Soeben erschien im unterzeichneten Verlage:

Lehrbuch der Physiologischen Chemie.

Von

Olof Hammarsten,

o. ö. Professor der medicinischen und physiologischen Chemie an der Universität Upsala.

Nach der zweiten schwedischen Auflage übersetzt und etwas umgearbeitet vom Verfasser.

Mit einer Tafel. — Preis M. 8. 60.

Wiesbaden. **J. F. Bergmann.**

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.

Soeben erschien:

Grundzüge

einer

Systematischen Kraniometrie.

Methodische Anleitung

zur kraniometrischen Analyse der Schädelform für die Zwecke der physischen Anthropologie, der vergleichenden Anatomie

sowie

für die Zwecke der medizinischen Disziplinen (Psychiatrie, Okulistik, Zahnheilkunde, Geburtshilfe, gerichtliche Medizin) und der bildenden Künste (plastische Anatomie).

Ein Handbuch für's Laboratorium

von

Professor Dr. Aurel v. Török.

Mit zahlreichen Abbildungen. gr. 8. geh. M. 18. —

Verlag von F. C. W. VOGEL in Leipzig.

Johne, Prof. Dr. A. (Dresden). Ueber die **Koch**'schen Reinculturen u. die Cholerabacillen. Erinnerungen aus dem Cholera-Cursus im K. Gesundheitsamte zu Berlin. Für Aerzte und gebildete Laien. Mit 4 Abbildungen. Separatabdruck. **1. u. 2. Aufl.** gr. 8. 1885. 80 Pf.

Löffler, Prof. Dr. E., (Greifswald). Vorlesungen über die geschichtliche Entwicklung der Lehre von den Bacterien. Für Aerzte und Studirende. **Erster Theil**: Bis zum Jahre 1878. Mit 37 Abbildungen im Text, 1 Lichtdruck- und 2 farbigen Tafeln. gr. 8. 1887. 10 M.

LEHRBUCH
der
Pathologischen Anatomie
von
Prof. Dr. **F. V. Birch-Hirschfeld** in Leipzig.

ERSTER BAND.

Allgemeine Pathologische Anatomie.

Vierte völlig umgearbeitete ***Auflage.***

Mit 178 theils farbigen Abbildungen im Text. Lex. 8. 1889. = 10 M.

ZWEITER BAND.

Specielle Pathologische Anatomie.

Dritte umgearbeitete ***Auflage.***

Mit 178 Abbildungen im Text. Lex. 8. 1887. = 22 Mark.

Verhandlungen des Biologischen Vereins in Stockholm.

Unter Redaction
des
Prof. Dr. Robert Tigerstedt.

Band II. 1889—1890. Heft 1—8.

(Diese Verhandlungen des biolog. Vereins in Stockholm werden in einzelnen Heften, deren 8 Einen Band bilden, erscheinen. Preis pro Band 5 Mk.)

Klinische Vorträge

von **Prof. Dr. H. v. Ziemssen.**

1887—1890. Jeder Vortrag kostet 60 Pf.

1. Der Arzt und die Aufgaben des ärztlichen Berufs. — **2.** Antipyrese und antipyretische Heilmethoden. **2. Aufl.** — **3.** Ueber subcutane Blutinjection, Salzwasserinfusion und intravenöse Transfusion. — **4.** Ueber die Cholera und ihre Behandlung. — **5.** Die Behandlung des Abdominaltyphus. — **6.** Ueber die diphtheritischen Lähmungen und deren Behandlung. **2. Aufl.** — **7.** Die Neurasthenie und ihre Behandlung. **2. Aufl.** — **8.** Die Aetiologie der Tuberculose. **2. Aufl.** — **9.** Symptomatologie und Diagnostik der Tuberculose. — **10.** Die Therapie der Tuberculose. **2. Aufl.** — **11.** Ueber die öffentliche Krankenpflege. **2. Aufl.** — **12.** Ueber die physikalische Behandlung chronischer Magen- und Darmkrankheiten. — **13.** Die Syphilis des Nervensystems. — **14.** Zur Pathologie und Therapie des Scharlachs. — **15.** Aetiologie der Pleuritis. — **16.** Pathologie und Diagnostik der Pleuritis. — **17.** Symptomatologie und Diagnose der Pleuritis. — **18.** Wissenschaft und Praxis in den letzten 50 Jahren. — **19.** Therapie der Pleuritis.

Druck von J. B. Hirschfeld, Leipzig.